

GLAUCE MARA GOMES FERREIRA OLIVEIRA

AVALIAÇÃO DA INTELIGIBILIDADE DA FALA DO PROFESSOR DISFÔNICO
POR
ESTUDANTES DO QUARTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.

BRASÍLIA

2021



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE MEDICINA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MÉDICAS

GLAUCE MARA GOMES FERREIRA OLIVEIRA

AVALIAÇÃO DA INTELIGIBILIDADE DA FALA DO PROFESSOR DISFÔNICO
POR
ESTUDANTES DO QUARTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.

Dissertação apresentada como pré-requisito para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Médicas pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas da Universidade de Brasília.

Orientador: André Luís Lopes Sampaio

Co-orientador: Ronaldo Campos Granjeiro

BRASÍLIA

2021

GLAUCE MARA GOMES FERREIRA OLIVEIRA

AVALIAÇÃO DA INTELIGIBILIDADE DA FALA DO PROFESSOR DISFÔNICO
POR
ESTUDANTES DO QUARTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL.

Aprovada em 16/09/2021

FICHA CATALOGRÁFICA

GO48a Gomes ferreira Oliveira, Glauce Mara
 AVALIAÇÃO DA INTELIGIBILIDADE DA FALA DO PROFESSOR
DISFÔNICO POR ESTUDANTES DO QUARTO ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL. / Glauce Mara Gomes ferreira Oliveira;
orientador André Luís Lopes Sampaio; co-orientador Ronaldo
Campos Granjeiro. -- Brasília, 2021.
 101 p.

 Dissertação (Mestrado - Mestrado em Ciências Médicas) --
Universidade de Brasília, 2021.

 1. Voz . 2. qualidade vocal. 3. disfonia. 4.
professor. 5. inteligibilidade. I. Luís Lopes Sampaio,
André, orient. II. Campos Granjeiro, Ronaldo, co-orient.
III. Título.

BANCA EXAMINADORA

Presidente: Professor Dr. André Luís Lopes Sampaio
Universidade de Brasília- UnB

Membro da Banca: Professora Dra. Iruena Moraes Kessler
Universidade de Brasília- UnB

Membro da Banca: Professora Dra. Luciana Miwa Nita Watanabe
Hospital Universitario de Brasília - HUB

Suplente: Professora Dra. Isabella Monteiro de Castro Silva
Universidade de Brasília- UnB

AGRADECIMENTOS

A Jesus Cristo, meu Salvador, que me cercou de oportunidades e pessoas generosas, dando-me força, saúde e provisão para cumprir os propósitos traçados por Ele de antemão.

Meu esposo Iron e filhas Débora e Amanda, meu pedaço do céu aqui na terra, nós vencemos mais uma batalha juntos. Obrigada pelo cuidado e amor que de vocês recebo todos os dias.

Aos meus pais, irmãos e todos os amigos e familiares que me acompanharam nessa jornada, muito obrigada.

Ao Dr. André Luis Lopes Sampaio pela oportunidade que me concedeu acreditando no meu projeto. Minha gratidão por seu acolhimento, paciência e sábia orientação.

Ao Dr Ronaldo Campos Granjeiro a minha eterna gratidão por ter apostado em mim. Sua gentileza e generosidade deixaram a caminhada mais leve.

À Dra Lucieny Silva Martins Serra, um presente que recebi logo no início dessa jornada. Sou grata pelos conselhos e delicadeza ao corrigir meus erros por vezes tão primários. Obrigada!

Aos Doutores Eduardo Magalhães da Silva e Valéria Gomes da Silva, agradeço pela generosidade e incentivo. Vocês foram fundamentais para a construção deste trabalho.

Obrigada!

Quero agradecer às escolas, professores e estudantes participantes do presente estudo. Obrigada pelo tempo despendido para a realização do experimento. Sem vocês nada teria sido feito.

RESUMO

Introdução: Dentre os profissionais que utilizam a voz como instrumento de trabalho, os professores são os que mais vivenciam mudanças ao longo de sua carreira.

Objetivo: Verificar se a disfonia em três graus diferentes pode comprometer a inteligibilidade de fala de professores em sala de aula.

Método: Ao todo, 39 alunos, idade média de 10 anos, selecionados aleatoriamente em uma escola pública do Distrito Federal, realizaram em uma sala de aula, uma tarefa de transcrição de 20 sentenças faladas por quatro vozes femininas distintas, sendo uma com voz controle (normal), outra com disfonia leve, uma com disfonia moderada e outra com disfonia severa. Nenhuma delas apresentava alteração de fluência ou articulação nem alterações neurológicas. As sentenças foram gravadas previamente em cabine tratada acusticamente, com um microfone em pedestal a 5 cm de distância da boca do emissor. Para a gravação das vozes testadas, a fonoaudióloga responsável pelo experimento falava a sentença para em seguida ser repetida pelo falante conforme o modelo dado. Esse processo visou manter um padrão mais parecido de fala das vozes testadas. Cada voz gravou 5 sentenças diferentes, balanceadas foneticamente e com número de palavras equivalentes. Os estudantes incluídos no estudo apresentaram testes audiométricos normais e passaram em testes processamento auditivo, teste de memória sequencial para sons verbais normal e não apresentavam alterações neurológicas ou motoras nem distúrbios de aprendizagem, de fala ou linguagem. Também foi levado em conta o sucesso acadêmico. Para o experimento, um alto-falante foi posicionado a frente da sala de aula, a 1 m da parede e a 1 m do chão, e os estudantes foram distribuídos aleatoriamente pelos assentos da sala de aula. Em seguida após ouvir cada sentença era dado um tempo para a transcrição da mesma por cada estudante.

Resultados: A ocorrência de erros foi maior nas vozes com disfonia moderada e severa onde foi encontrada diferença significativa ($p \leq 0,003$), mostrando que as vozes com disfonia moderada e severa foram menos inteligíveis do que a voz normal (voz controle). Não foi encontrada diferença entre a voz normal e a voz disfônica leve. A análise de regressão logística binária também mostrou que os alunos tiveram 2,55 vezes chance de errar com voz disfônica moderada ($p \leq 0,011$), e que essa chance foi 3,06 vezes maior para voz disfônica grave ($p \leq 0,002$) quando

comparada à voz normal (voz de controle). **Conclusão:** A disfonia moderada e severa nas vozes de professores interfere na inteligibilidade dos estudantes, e quanto maior o grau da disfonia do professor, maior a chance do estudante cometer erros de inteligibilidade.

PALAVRAS-CHAVES: Voz, qualidade vocal, disfonia, professor, inteligibilidade.

ABSTRACT

Introduction: Among the most common occupations, schoolteachers are the ones who experience the most changes throughout their career. **Object:** The present study aims to verify whether dysphonia in three different degrees may compromise the speech intelligibility of schoolteachers in the classroom. **Method:** Overall, 39 students, average age 10 years, randomly selected from a public school in the Federal District, Brazil, performed a transcription task of 20 sentences spoken by four distinct female voices in a classroom, one with a control voice (normal), another with mild dysphonia, one with moderate dysphonia and another with severe dysphonia. None of the voices in the study presented changes, neither in fluency nor articulation nor neurological changes. The sentences were previously recorded in an acoustically treated booth, with a microphone on a pedestal 5 cm away from the speaker's mouth. For each sentence to be recorded, the speech model was provided by the speech therapist and then repeated by the speaker according to the model. Each voice recorded 5 different sentences, phonetically balanced and with equivalent number of words. The students included in the study underwent auditory, auditory processing, sequential memory for verbal sounds and sound source location tests, fulfilling the normality criteria. They also did not have neurological or motor disorders or learning, speech or language disorders. Academic success was also taken into account. For the experiment, a speaker was placed in front of the classroom, 1 m from the wall and 1 m from the floor, and students were randomly assigned to the classroom seats. After listening to each sentence, some time was assigned for its transcription by each student. **Results:** The occurrence of errors was higher in voices with moderate and severe dysphonia, in which a significant difference was found ($p \leq 0.003$) showing that voices with moderate and severe dysphonia were less intelligible than the normal voice (control voice). No difference was found between the normal voice and the mild dysphonic voice. Binary logistic regression analysis also showed that students had a 2.55 times higher chance of making mistakes with moderate dysphonic voice ($p \leq 0.011$), and that this chance was 3.06 times greater for severe dysphonic voice ($p \leq 0.002$) when compared to the normal voice (control voice). **Conclusion:** Moderate and severe dysphonia in the voices of schoolteachers interferes with the intelligibility of students, and the greater

the degree of dysphonia of the teacher, the greater the chance that the student will make intelligibility errors.”

KEYWORDS: Voice, dysphonia, vocal quality, schoolteacher, intelligibility.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

%	- Porcentagem
A	- <i>Asteny</i> - astenia
ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
AG	- Acréscimo de grafema
ANSI	- <i>American National Standard Institute</i>
AP	- Acréscimo de palavra
ASHA	- <i>American Speech-Language-Hearing Association</i>
B	- <i>Breathiness</i> - soproiedade
CAPE-V	- <i>Consensus Auditory Perceptual Evaluation-Voice</i>
CRE-PP	- Coordenação Regional de Ensino do Plano Piloto
DA	- Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade
dB (A)	- Decibel
dB LAeq	- Nível de pressão sonora equivalente
dB NS	- Decibel
dB SPL	- <i>Decibel-Sound Pressure Level</i> - nível de pressão sonora
EOAPD	- Emissões Otoacústicas por Produto de Distorção
F ₀	- Frequência Fundamental
FR	- Fala no Ruído
G	- <i>Grade</i> - grau geral
GE	- Grupo de Estudo
GNE	- <i>Glottal to Noise Excitation</i>
GRBAS	- Escala internacional para avaliação da voz
GRBASI	- Escala internacional para avaliação da voz com o acréscimo do "I" de <i>instability</i> - instabilidade
GV	- Grupo vocal
Hz	- Hertz
I	- <i>Instability</i> - instabilidade
INEP	- Instituto nacional de ensino e Pesquisa
LOC	- Teste de localização sonora em cinco direções
LRF	- Limiar de Reconhecimento de Fala

MSV	- Memória sequencial para sons verbais
NBR	- Normas técnicas
OG	- Omissão de Grafema
OP	- Omissão de Palavra
PA	- Processamento Auditivo
PAC	- Processamento Auditivo Central
R	- <i>Roughness</i> - rugosidade
R	- Ruído
S	- <i>Strain</i> - tensão
S	- Sinal
S/R	- Relação Sinal/Ruído
SEE-DF	- Secretaria de Educação do Distrito Federal
SG	- Substituição de grafema
SNAC	- Sistema Nervoso Auditivo Central
SNC	- Sistema Nervoso Central
SP	- Substituição de Palavra
SSI	- <i>Syntetic Sentence Identification</i>
SSW	- <i>Staggered Spondaic Word Test</i>
TCLE	- Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDA	- Transtorno de Déficit de Atenção
TDAH	- Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade
TPAC	- Transtorno do Processamento Auditivo Central
VA	- Voz Adaptada
VD1	- Voz com difonia leve
VD2	- Voz com difonia moderada
VD3	- Voz com disfonia severa

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma com as etapas seguidas para a realização da seguinte pesquisa.....	43
Figura 2 - Pontos de mensuração do ruído na sala de teste.....	48
Figura 3 - Posição da caixa de som na sala de aula.....	49
Figura 4 - Espectrograma da VG3.....	53
Figura 5 - Espectrograma da VG2.....	53
Figura 6 - Espectrograma da VG1.....	53
Figura 7 - Espectrograma da VG0.....	53
Figura 8 - Gráfico com porcentagem de avaliação correta por GV.....	58
Figura 9 - Figura 9: Quantidade de erros por tipo segundo qualidade vocal.....	60
Figura 10 - Gráfico de percentual de avaliações corretas por grupo vocal.....	63
Figura 11 - Gráfico de proporção de palavras corretas por grupo vocal segundo gênero.....	63
Figura 12 - Gráfico de proporção de palavras corretas por grupo vocal segundo os turnos.....	64
Figura 13 - Proporção de palavras corretas por tipo de qualidade vocal segundo posição do estudante na sala.....	65

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Palavras corretas por grupo vocal.....	62
Tabela 2: Palavras corretas por grupo vocal segundo gênero.....	63
Tabela 3: Palavras corretas por grupo vocal segundo os turnos.....	64
Tabela 4: Acertos por grupo vocal segundo a posição do estudante na sala.....	65
Tabela 5: Estudantes que tiveram alguma sentença com erro por grupo vocal..	66
Tabela 6: Estudantes que tiveram algum tipo de erro por grupo vocal e fileira...	66
Tabela 7: Estimativas do modelo de regressão logístico binário.....	67

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Características e padronizações dos testes.....	35
Quadro 2 - Avaliação da qualidade das vozes selecionadas.....	53
Quadro 3 - Palavras e grafemas por sentenças.....	54
Quadro 4 - Avaliações corretas por sentença e grupo.....	58
Quadro 5 - Erros por sentença segundo qualidade vocal.....	59
Quadro 6: -Tipos de erros mais recorrentes por sentença.....	61

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	18
2. OBJETIVOS.....	20
2.1 Objetivo geral.....	20
2.2 Objetivos específicos.....	20
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	21
3.1 Fatores relacionados ao falante-emissor.....	22
3.1.1 Voz e Disfonia.....	22
3.1.2 A Disfonia e o Professor.....	26
3.1.3 A disfonia do professor versus expressividade.....	28
3.1.4 A influência da disfonia do professor sobre a compreensão da sua fala.....	30
3.1.5 A influência da disfonia do professor sobre a aprendizagem do estudante.....	30
3.2 Fatores relacionados ao receptor-ouvintes.....	32
3.3 Fatores relacionados ao ambiente: ruído e reverberação.....	36
3.4 Outros fatores.....	39
3.5 Metodologia dos estudos sobre disfonia e compreensão.....	40
4. MATERIAL E MÉTODO.....	43
4.1 Etapa 1- Seleção e gravação dos Grupos Vocais (GV)	43
4.2 Etapa 2: Avaliação e seleção do Grupo Estudo(GE).....	45
4.3 Etapa 3: Avaliação do impacto da qualidade vocal do professor sobre a inteligibilidade de sua fala em sala de aula.....	47
5. ANÁLISE DE DADOS.....	50

6. RESULTADOS.....	52
6.1 Resultados da Etapa 1: Seleção e gravação dos Grupos Vocais (GV).....	52
6.2 Resultados da Etapa 2: Avaliação e seleção do Grupo de Estudo (GE).....	54
6.3 Resultado da Etapa 3: Avaliação do impacto da qualidade vocal do professor sobre a inteligibilidade de sua fala em sala de aula.....	55
6.3.1 Medidas utilizadas para avaliar a inteligibilidade das sentenças e palavras.....	56
6.4 Análise das sentenças e tipos de erros.....	57
6.4.1 Análise descritiva das sentenças.....	57
6.4.2 Análise descritiva dos tipos de erro.....	58
6.5 Análise segundo os Grupos Vocais (GV).....	62
6.5.1 Proporção de palavras corretas por grupo vocal.....	62
6.5.2 Análise descritiva - número de sentenças incorretas por grupo vocal.....	66
6.5.3 Análise de estudantes com pelo menos uma sentença errada – modelo de regressão logístico binário.....	67
7. DISCUSSÃO.....	69
7.1 Considerações finais.....	77
7.2 Limitações do estudo.....	78
8. CONCLUSÃO.....	79
9. REFERÊNCIAS.....	80
ANEXOS.....	85
APÊNDICES.....	87

1. INTRODUÇÃO

A comunicação pode ser entendida como o ato de organizar e transmitir informações a outros indivíduos, compreender e compartilhar informação, ideias, sentimentos, conhecimento seja de forma oral, escrita, visual, verbal, não verbal entre outras (1),(2).

Dentro de sala de aula, 60% das atividades de aprendizagem desenvolvidas acontecem por meio da comunicação oral(3). Portanto, para que o processo ensino-aprendizagem não seja prejudicado, é importante que o mediador da aquisição do conhecimento, o professor, seja efetivo em sua forma de se comunicar.

De fato, não há como se imaginar uma boa comunicação oral por parte dos professores sem pensar em recursos e qualidades vocais como frequência e intensidade vocal, melodia, velocidade de fala, emprego de pausas entre outros. Isso porque não basta ter um domínio sobre o conteúdo a ser ensinado mas, é importante também ter domínio sobre a forma como esse conteúdo será comunicado. Quando utilizados de maneira correta pelo professor, os recursos vocais podem contribuir em grande parte para o êxito da comunicação, proporcionando a manutenção da atenção e a compreensão da mensagem por parte dos estudantes(2),(4),(5).

Os profissionais da educação, muitas vezes, apresentam dificuldade na utilização dos recursos vocais e estão mais expostos a desenvolver quadros de alteração na voz denominados de disfonias. Fatores organizacionais, ambientais, além da falta de informação sobre o uso correto da voz e cuidados vocais, são fatores que cooperam para que o professor seja a categoria, dentre os profissionais da voz, que mais apresenta alterações vocais(6),(7),(8).

A disfonia do professor pode trazer prejuízo físico, emocional, financeiro, social e familiar a ele e à instituição que o emprega(9),(10). Mesmo com sua saúde e/ou qualidade vocal prejudicada, é comum vê-los permanecendo em sala dando aula, sem procurar ajuda especializada(11). Isso acontece provavelmente por medo de perder o emprego, algumas vezes por não perceber a alteração vocal ou por não ter como pagar o tratamento profissional adequado(6),(10).

Uma vez que o professor disfônico permaneça em sala de aula, a comunicação com os estudantes pode ser afetada(8). A disfonia do professor pode dificultar a

compreensão da mensagem oral emitida(12). Essa dificuldade de compreensão pode ser maior, caso o estudante esteja na pré-escola ou nos primeiros anos do ensino fundamental (entre 5 e 11 anos), quando a maturação do sistema nervoso central (SNC) ainda não está completa, mesmo em crianças com desenvolvimento normal (13). Nessa faixa de idade as habilidades de compreensão e discriminação podem ser prejudicadas pela voz disfônica do professor (3),(14),(15),(16).

Os professores de ensino fundamental, disfônicos ou não, encontram em suas salas de aula estudantes com dificuldades, distúrbios ou transtornos de aprendizagem e linguagem. Não é incomum a presença em sala de aula de estudantes diagnosticados ou com suspeita de Transtorno do Processamento Auditivo Central (TPAC) e Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), Deficiência Auditiva (DA) ou com dificuldade no funcionamento das funções executivas, entre outros. A disfonia do professor pode ser um dificultador para a compreensão da mensagem oral pelos estudantes.(5),(17).

Fatores ambientais (ruído, reverberação) podem também atuar nesse contexto intensificando essas dificuldades.. Estudos sobre a acústica das salas de aula mostraram que o ruído e a reverberação podem interferir na compreensão da fala em sala de aula(18),(19),(20),(21). Dreossi e Momensohn-Santos(22) observam que por vezes os alunos conseguem ouvir a voz do professor durante a aula, mas não conseguem entender o que é falado devido a ruído elevado. Além de interferir na aprendizagem dos alunos, o ruído é considerado uma das causas do adoecimento vocal dos professores pois para ser ouvido e compreendido pelos estudantes, ele aumenta sua intensidade vocal acima do nível de ruído (Efeito *Lombard*), incorrendo assim em um esforço vocal(18).

Diante desse quadro complexo e desafiador que é estabelecer uma boa comunicação oral visando o aprendizado, o presente estudo questiona se a voz disfônica do professor pode comprometer a inteligibilidade de sua fala em sala de aula do quarto ano do ensino fundamental.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Verificar se a disfonia do professor compromete a inteligibilidade de sua fala na sala de aula em estudantes do 4º ano do ensino fundamental de uma escola da Rede Pública de Ensino do Distrito Federal.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Estruturar teste de sentenças em campo livre com diferentes graus de disfonia;
- Avaliar a audição e processamento auditivo de estudantes do quarto ano do Ensino fundamental;
- Avaliar o efeito da disfonia de professores sobre as habilidades de inteligibilidade e compreensão dos alunos do quarto ano do Ensino fundamental.

3. REVISÃO DE LITERATURA

A comunicação de uma forma geral ocorre entre um emissor que codifica e emite uma mensagem e um receptor que a recebe e decodifica(2). Na comunicação oral, a voz do emissor conduz a mensagem falada e, ao receptor, cabe a ação de perceber, captar, discriminar, decodificar e compreender a mensagem para depois codificar e responder de forma adequada

Entretanto, determinados ambientes e circunstancias demandam um “esforço” por parte do ouvinte (receptor) para compreender a mensagem falada. Esse esforço é “a alocação deliberada de recursos mentais para superar obstáculos na busca de um objetivo ao realizar uma tarefa”(17). No caso da recepção de uma mensagem oral, o objetivo do esforço auditivo ocorreria com a finalidade de entender e compreender uma informação sonora de sinal degradado. Segundo estudo(17) quatro fatores podem contribuir para a degradação do sinal e conseqüente esforço auditivo: fatores relacionados ao falante (qualidade vocal, por exemplo); fatores relacionados ao ouvintes (receptores) tais como habilidades sensoriais e cognitivas; fatores de transmissão próprios do ambiente, como ruído e reverberação e fatores relacionados ao contexto.

O desejado nas escolas seria que as condições para a comunicação fossem as mais próximas do ideal, isto é, emissor com voz adaptada e boa comunicação, receptor sem nenhuma alteração auditiva ou de qualquer outra ordem, em ambiente acusticamente tratado e silencioso. Mas a realidade muitas vezes está distante disso conforme estudo realizado em escolas do distrito federal que mostrou uma média de 76 dB (A) de ruído de fundo em sala de aula(21). Portanto, foi realizado um estudo sobre como os fatores citados anteriormente podem interferir na inteligibilidade da fala do professor em sala de aula, para orientar e apoiar o método de pesquisa utilizado, a fim de se alcançar o objetivo proposto.

3.1 FATORES RELACIONADOS AO FALANTE-EMISSOR.

3.1.1 Voz e Disfonia

A voz é a ferramenta para comunicação oral que nos confere uma identidade sonora. Ela é considerada um fenômeno ou evento multidimensional pois na sua produção estão envolvidos aspectos fisiológicos, aerodinâmicos, perceptuais, acústicos e emocionais(23),(24). Observando os aspectos fisiológicos de uma maneira bem ampla, pode-se afirmar que a voz é o som gerado pela vibração das pregas vocais e que sofre modificações por meio da movimentação dos músculos da laringe, do sistema de ressonância e dos órgãos fonoarticulatórios (palato mole, língua, lábios e a mandíbula)(25),(26). Essa definição não abarca todos os aspectos citados acima, porque, a depender da necessidade de utilização profissional ou não da voz, certos aspectos serão mais valorizados que outros. Então, definir o que é voz é uma tarefa complexa e os autores não conseguem concordar sobre uma definição universal (23),(27).

Se definir voz é uma tarefa árdua, então, estabelecer o que é uma voz “normal” não poderia ser menos difícil. Ao considerar que uma laringe simétrica, sem alteração, com músculos trabalhando harmonicamente e sem esforço ou desconforto na produção vocal é sinônimo de voz “normal” pode-se deparar com posicionamentos diferentes de renomados cientistas da área. Behlau(23) cita que “laringe normal, simétrica e perfeitamente projetada existe apenas em desenhos científicos”. Na clínica vocal diária, segundo a autora, essa laringe ideal é raramente encontrada. Seria também, uma forma muito simplista dizer que uma voz é ou não “normal”, uma vez que o próprio conceito de “normalidade” pode variar conforme a cultura, ambiente social, preferências pessoais e nível educacional.

A voz carrega todas essas características de dimensões psicológicas, socioculturais do falante e do grupo em que está inserido, além das características próprias de cada profissão. Há também que se considerar as diferenças vocais entre os gêneros, o fato de que a voz sofre mudanças ao longo da vida variando conforme a idade, ou conforme as situações e contextos em que o indivíduo se encontra. O

próprio falante pode conceituar a sua voz de uma maneira e o ouvinte de outra, pois cada um tem um tipo de percepção baseada em suas referências, vivências, cultura e ambiente social (23),(26).

Para solucionar essas questões sobre uma melhor terminologia para substituir a palavra “normal”, Behlau e col(26) propuseram o uso do termo voz “adaptada”. Tal conceito mais abrangente, embora os autores não o considerem ideal, é conferido à voz cuja fala seja inteligível, realizada com conforto e sem esforço, que seja condizente com a idade e gênero; que apresente frequência, intensidade, modulação e projeção adequadas; que seja condizente com a profissão exercida e ao grupo sociocultural ao qual o falante pertença e consiga transmitir a emoção durante seu discurso (26).

Por outro lado, a voz que apresenta desvio em algum desses critérios, pode ser considerada alterada. O termo “disfonia”, é a terminologia utilizada para quadros onde há algum desvio na qualidade vocal, mas o alcance do termo é mais amplo. Disfônica pode ser aquela voz que soe tensa ao ouvinte, ou não tenha projeção, ou não seja condizente com o gênero ou idade. Pode ser também aquela voz cujo próprio emissor refere cansaço ao falar ou perda de eficiência, volume ou qualidade, embora o ouvinte não tenha percebido algum desconforto à emissão ou nem haja alguma alteração nem lesão na laringe. Considerando os aspectos sociais, culturais e emocionais, uma voz que não consegue transmitir a emoção do falante e nem se conectar com a forma de se falar na cultura ou ambiente no qual o falante está inserido, pode também ser considerada uma voz disfônica(10),(26),(28) .

Segundo Behlau e Pontes(29), “uma disfonia representa toda e qualquer dificuldade ou alteração na emissão vocal que impede a produção natural da voz”. Ainda pode-se dizer que disfonia seja toda e qualquer alteração na voz que dificulte ou impeça o falante de transmitir sua mensagem verbal e emocional(26). Então, disfonia não é apenas uma questão de alteração de voz ou de laringe, mas, também um problema de comunicação (23).

As disfonias podem ter origem no comportamento vocal do falante ou mesmo ocorrer por alterações orgânicas. As chamadas disfonias comportamentais podem ser decorrentes do uso incorreto da voz, de alterações de ordem psicogênicas ou inaptações vocais. Quando o comportamento vocal inadequado leva a uma lesão laríngea, denomina-se essa disfonia como Organofuncional, muito comum entre

professores. As disfonias que, ao contrário, ocorrem independentemente do uso da voz, são denominadas disfonias orgânicas (26).

Para se chegar a um diagnóstico das causas da disфонia e se propor um tratamento efetivo, deve ser realizada uma avaliação vocal abrangendo todos os aspectos envolvidos na produção da voz: fisiológicos, aerodinâmicos, perceptuais, acústicos e emocionais(26). Essa não deve ser uma tarefa para um profissional só, mas, deve envolver no mínimo um fonoaudiólogo, um médico otorrinolaringologista e o próprio paciente. Este último é peça chave nessa avaliação, pois o sucesso da terapia ou treinamento irá depender da percepção que o paciente tiver de sua voz e do grau de incômodo ou prejuízo causados pela alteração vocal(23). Em sua avaliação, o otorrinolaringologista fará exames laríngeos para avaliar a integridade de todos os órgãos envolvidos na produção vocal. Ao fonoaudiólogo, cabe avaliar a voz em seus aspectos, acústicos, perceptuais, aerodinâmicos, emocionais, profissionais e junto com a avaliação médica e a auto-avaliação do paciente, propor uma tratamento adequado a cada caso(23),(26).

Ao avaliar uma voz disfônica, é importante classificar qual o tipo de voz e as características ou qualidades que são percebidas auditivamente. Essas características ou qualidades são o resultado dos ajustes motores que o falante faz com sua musculatura laríngea e pregas vocais, bem como os ajustes motores realizados no sistema de ressonância. Então, algumas vozes podem ser classificadas como rouca, soprosa, áspera, tensa, sussurrada, fluida, trêmula, infantilizada entre outras, dependendo não somente da presença ou não de alterações anatômicas ou lesões na laringe, mas dos ajustes realizados durante a produção da voz(26). Além de receber uma classificação, na avaliação vocal realizada pelo fonoaudiólogo, é importante estabelecer uma gradação, ou seja, quantificar a presença de uma ou mais dessas características na voz, uma vez que mais de uma característica pode estar presente na mesma voz.

A análise perceptivo-auditiva é o método de avaliação que consiste na escuta da voz realizada por profissional habilitado e treinado que consegue perceber as características presentes para determinar o grau de disфонia. É uma avaliação confiável e decisiva na classificação da voz embora seja considerado um método subjetivo(30),(31). A análise perceptivo-auditiva pode se utilizar de escalas e

protocolos variados sendo os mais internacionalmente utilizados a escala japonesa GRBAS (20) e o CAPE-V (*Consensus Auditory Perceptual Evaluation-Voice*)(32),(26).

A escala GRBASI (GRBAS com o acréscimo do “1” de instabilidade), apesar de ser centrada no nível laríngeo, oferece uma avaliação confiável e rápida(26),(33). Os parâmetros avaliados que caracterizam uma voz como disfônica ou adaptada são o Grau geral (*Grade-G*), a rugosidade (*roughness-R*) - que engloba os conceitos de rouquidão, crepitação, bitonalidade e aspereza- soprosidade (*breathiness-B*), astenia (*asteny-A*), tensão (*strain-S*) e instabilidade (*instability-I*). A gradação da alteração é dada por uma escala de quatro pontos, sendo zero para voz adaptada, “1” para alteração discreta, “2” alteração moderada e “3” para alteração severa da voz. A voz pode ser avaliada por meio da emissão de vogal sustentada, fala espontânea, leitura, contagem de números e meses ou dias da semana.

A escala CAPE-V (32) analisa os mesmos parâmetros que a GRBAS exceto a Astenia. Avalia o *Loudness* (impressão psicoacústica de intensidade do som que o qualifica como forte ou fraco), *Pitch* (sensação psicoacústica da variação de altura do som que pode ir do grave ao agudo) e ressonância(26). Há ainda um campo para avaliação de outros parâmetros que não constam na grade de avaliação(26). São dadas 3 tarefas ao avaliado que incluem a emissão de vogal sustentada, sentenças e fala encadeada. A classificação é feita por uma escala visual analógica de 100 mm e quanto mais a esquerda ou perto do zero, maior o grau de normalidade e quanto mais a direita maior o grau de disфонia.

Nemr e col(31) concluíram que as ambas as escalas GRBAS e CAPE-V, são confiáveis, podendo ser usadas para qualquer situação de avaliação perceptivo-auditiva da voz tanto para fins clínicos ou de pesquisas a depender da preferência do profissional.

Outra avaliação que pode ser aplicada à voz é a análise acústica. Esse é um método considerado objetivo e complementar à avaliação perceptivo-auditiva e ao exame de laringe, onde o sinal vocal é analisado tanto de maneira quantitativa como qualitativa(26). Outro ponto positivo da análise acústica vocal é o fato dela oferecer a possibilidade do monitoramento do paciente ou cliente ao longo do tratamento. A análise acústica fornece dados tanto da fonte glótica quanto do filtro(24),(26),(34).

Os dados provenientes da fonte são fornecidos pelos valores das medidas de perturbação *Jitter*, *Shimmer* e de Ruído (*Glottal to Noise Excitation -GNE*)(26). O *Jitter*

diz respeito à variação, a curto prazo, da frequência fundamental medida entre ciclos glóticos vizinhos, e o *Shimmer* refere-se à variação, também a curto prazo, da amplitude da onda sonora(34). O ruído diz respeito à medida que revela o quanto de som e o quanto de corrente turbulenta de ar é gerado pelo trato vocal(34).

Essas medidas são consideradas tradicionais e mais indicadas para vozes com desvio de leve a moderado. Vozes com grande grau de desvio e, portanto, com uma maior grau de aperiodicidade são melhor avaliadas pelas medidas cepstrais que são obtidas a partir da frequência fundamental e os harmônicos dela resultantes. Além dessas medidas indicarem a presença ou não de desvio vocal, elas são capazes de medir o grau desse desvio e a qualidade vocal predominante(24),(34).

A análise acústica da voz também fornece dados acerca dos ajustes motores supraglóticos do falante durante a produção vocal, uma vez que o som produzido pela fonte glótica é modificado pelo posicionamento dos órgãos fonoarticulatórios (língua, palato mole, lábios e mandíbula)(24). Esses dados que são relacionados à ressonância, são fornecidos pelas medidas dos formantes. Então, o aumento ou diminuição dos valores do primeiro, segundo ou terceiro formante está ligado à movimentação e ao posicionamento de determinados órgãos fonoarticulatórios. Assim sendo, a anteriorização ou posteriorização da língua, presença ou não de constrição faríngea, elevação ou não do palato mole podem ser detectadas pelos valores dos formantes por meio da análise acústica vocal (24),(26),(34).

Todos os esforços da ciência em busca de entender, definir, classificar a voz bem como examinar, avaliar e diagnosticar as disfonias, tem como objetivo tratar e cuidar do falante, do emissor e do seu mais precioso instrumento de comunicação oral.

3.1.2 A Disfonia e o Professor

A voz é de grande importância para aquele que ensina, pois carrega em si a capacidade de comunicar, conectar, convencer, emocionar, atrair, dentre tantas outras funções.

Entre os profissionais da voz, os professores são os que mais se destacam por apresentarem maior número de queixas e disfonia(8),(26),(35),(36). Os fatores que contribuem para isso podem ser ambientais, relacionais, físicos, sociais, emocionais, psicológicos e financeiros. Entre todos os citados podemos destacar alguns, como o ambiente e as condições de trabalho das escolas que normalmente não favorecem a manutenção da adequada saúde vocal de seus professores. As salas de aula e a escola, em geral, costumam ser ambientes ruidosos, sem tratamento acústico e normalmente com um número excessivo de alunos(8),(37),(38),(39). A jornada de trabalho também não colabora para o repouso vocal, variando entre 20 a 40 horas semanais. Além disso, alguns professores, por questões financeiras, estendem essa jornada para um total de 60h(39).

Somando a esses fatores de sobrecarga de tempo em sala de aula, muitos dos professores apresentam desconhecimento sobre o tema de cuidados vocais. Pouca hidratação, fala com intensidade elevada para compensar o ruído ambiental, além de maus hábitos alimentares, posturais e de sono não são incomuns entre essa população(35).

Estudos(10),(26),(40),(41),(42) mostram que os sintomas vocais mais relatados entre esses profissionais são cansaço vocal, garganta seca, dor ao falar, tosse, rouquidão e perda da voz, pigarro, falhas na voz, sensação de bolo na garganta e dor na garganta.

Profissionais do gênero feminino manifestam mais sintomas vocais do que aqueles do gênero masculino(8). Estudos apontam algumas justificativas para tal constatação: a ação de determinados hormônios, a quantidade de ácido hialurônico na prega vocal e fatores anatômicos da laringe no gênero feminino(26),(38),(43),(44),(45).

A mulher é muito influenciada pelo seu sistema hormonal. O estrogênio, progesterona e testosterona são os hormônios considerados responsáveis pelas alterações na voz feminina da infância até a menopausa. Estudo realizado por Abitbol e col(43) mostra que podem ocorrer sintomas como diminuição da intensidade vocal, presença de fadiga vocal, dificuldade ou perda de alguns tons mais agudos, perda de qualidade vocal e perda de harmônicos em períodos pré-menstruais ou mesmo durante a menopausa. Por meio de exame laríngeo, os autores observaram que durante o período pré-menstrual as mulheres apresentavam microvarizes, edema do

terço posterior e perda da amplitude de vibração da prega vocal. Os autores também examinaram mulheres na menopausa, onde observaram atrofia do músculo vocal, redução da espessura da mucosa da prega vocal e da mobilidade na articulação cricoaritenóidea.

Além da influência hormonal, outro fator que pode cooperar para uma ocorrência maior de alterações vocais no gênero feminino é a questão anatômica da laringe. Por ter um tamanho reduzido, quando comparada a laringe masculina, pode ocorrer uma dificuldade nas adaptações das estruturas laríngeas para o uso vocal mais intenso(26).

Por fim, a prega vocal feminina também apresenta uma menor concentração de ácido hialurônico que é mais abundante na prega vocal masculina. Essa substância é uma proteína cuja função é atrair água para a lâmina própria levando a uma diminuição de fonotraumas sendo, assim, um protetor natural da prega vocal(38),(44),(45).

Mas o fato do gênero feminino apresentar mais sintomas e fatores anatomofisiológicos predisponentes a manifestação de disfonia, não faz com que haja menos mulheres na educação. Ao contrário, dados do INEP 2008(46) mostram que a maior parte dos professores no Brasil, são do gênero feminino e estão presentes em todos os níveis de ensino, principalmente, no ensino infantil e fundamental I. Estudos(9),(38),(45),(47),(48) observaram que nesses dois primeiros níveis de ensino da educação básica, as professoras apresentam um número maior de alterações vocais quando comparado às professoras do ensino fundamental II e médio. Os autores concluíram que o uso de uma intensidade vocal mais forte e frequência fundamental (f_0) mais elevada, são fatores que podem contribuir para a maior ocorrência de alterações vocais. Além disso, há uma demanda maior da voz do professor nessas séries iniciais pois as crianças estão em fase de alfabetização.

3.1.3 A disfonia do professor versus expressividade.

A disfonia pode trazer prejuízo sobre vários aspectos da vida do professor. Entre outros pontos, pode influenciar na sua qualidade de vida, nas emoções, em sua

vida financeira e inclusive na sua relação com a profissão. Isso porque não é importante apenas que um professor que goste do que faz (emoção) e domine bem o assunto que se propõe a ensinar (conhecimento). Também é importante que ele saiba e consiga utilizar adequadamente os recursos verbais e não verbais disponíveis em sua voz e corpo (competência). A ação dessa tríade, emoção, competência e conhecimento, é capaz de despertar e manter a atenção facilitando a compreensão dos estudantes(2),(49).

Em estudo sobre a expressividade do professor, Barbosa e col (49) concluíram que “o modo pelo qual o docente se comunica pode influenciar na interação e a construção de significados por parte dos discentes”. Estudos mostram inclusive que a expressividade do professor pode influenciar na aprendizagem(3),(14),(50). Então, além do conteúdo do ensino, a intenção demonstrada na expressividade daquele que ensina é fator importante no contexto de aprendizagem(12),(22).

Uma boa qualidade vocal permite ao professor um bom uso dos recursos vocais, o que contribui muito para uma boa expressividade(4). Dentre os recursos vocais temos o *pitch*, *loudness*, entonação, velocidade de fala, articulação das palavras, uso de pausas e fluência. Entonação, por sua vez, é a modulação da voz caracterizada por inflexões e pausas. É a melodia da fala. Esses três primeiros recursos citados são muito influenciados pela qualidade vocal do falante. Um professor com rouquidão e sopro, por exemplo, pode ter dificuldade na utilização adequada desses recursos vocais, acarretando prejuízo na sua expressividade(2),(4),(49). Outros recursos como velocidade de fala e articulação das palavras, uso de pausas e fluência também são responsáveis pela inteligibilidade na comunicação oral e pela manutenção da atenção dos ouvintes, podendo influenciar na aprendizagem dos estudantes(4),(12).

Com o objetivo de avaliar a utilização de recursos vocais pelo professor, estudo(4) gravou e selecionou trechos de aula expositiva de quatro professoras do 1º ano do ensino médio de escolas particulares da cidade de São Paulo. O material posteriormente foi ouvido e avaliado por 55 estudantes do curso de pedagogia que emitiram um julgamento a cerca da expressividade oral e psicodinâmica vocal das professoras. O estudo concluiu que a intensidade e qualidade vocais, além do modo de falar, foram itens que determinaram a ordem de preferência por uma ou outra professora.

Estudo(12) observou que frente a professores disfônicos, estudantes se mostraram desmotivados e com dificuldade em compreender efetivamente a mensagem falada. Isso porque a disfonia dos professores os levou a apresentar uma baixa intensidade vocal (dificuldade no domínio do *loudness*) e uma voz monótona (dificuldade de modulação).

3.1.4 A influência da disfonia do professor sobre a compreensão da sua fala

Além de dificultar o uso de recursos vocais importantes para a expressividade do professor, a presença da disfonia pode degradar o sinal acústico da fala levando assim, à perda de informação sonora e dificultando a compreensão da mensagem.

Estudos mostram que crianças mais novas podem ser mais afetadas por essa degradação do sinal sonoro devido a disfonia do professor. Isso se deve ao fato da maturação do SNAC (Sistema Nervoso Auditivo Central), desenvolvimento da memória e atenção completarem-se por volta dos 12 a 13 anos. Crianças no início do processo de alfabetização, portanto, tendem a encontrar mais dificuldade em se manter atenta ou mesmo compreender o que é dito por um professor disfônico(5),(12),(17).

3.1.5 A influencia da disfonia do professor sobre a aprendizagem do estudante.

Lyberg-Åhlander V e col(15) investigaram a relação da disfonia sobre o desempenho das crianças entre 8 e 9 anos em tarefas de compreensão de linguagem. Um especialista em voz gravou 2 textos com qualidades de vozes distintas sendo uma adaptada e outra simulando voz disfônica. As gravações foram apresentadas às crianças individualmente por meio de fones de ouvido. Ao ouvir uma sentença, a criança deveria escolher a figura referente a mesma. As sentenças

variavam em grau de dificuldade gramatical. As tarefas de maior grau de dificuldade apresentadas por voz disfônica apresentaram maior número de erros e as tarefas com menor grau de dificuldade tiveram maior número de autocorreções. Segundo os autores a voz disfônica forçou a alocação de maior capacidade cognitiva para o processamento do sinal de voz em detrimento da compreensão do que foi dito.

Segundo Morton e Watson(50), mesmo crianças um pouco maiores, com 11 anos, também podem ter o processamento da informação auditiva prejudicado pela voz disfônica. No estudo as crianças selecionadas ouviram individualmente por meio de fones de ouvido algumas pequenas histórias faladas por 2 vozes femininas distintas sendo uma com voz adaptada e outra com voz disfônica (não simulada). Após as histórias as crianças foram convidadas a responder algumas perguntas sobre o texto e marcar em uma lista quais palavras elas haviam ouvido durante a história. Os resultados mostraram que a disfonia influenciou de forma negativa no desempenho da criança ao recordar as palavras e na compreensão do texto. Os autores concluíram que a disfonia exigiu mais recursos no processo de percepção, diminuindo a capacidade disponível para a compreensão e as funções elaborativas.

Todos os estudos citados tiveram como critério de inclusão ter audição saudável, sem alterações de qualquer ordem e bom rendimento escolar. Mas é importante lembrar que nas salas de aula pode haver estudantes com vários tipos de dificuldades ou mesmo transtornos como de linguagem, aprendizagem, TPAC, TDAH, DA entre outros. Considerando que estudantes com desenvolvimento normal em todas as áreas são afetados pela voz disfônica, aqueles que têm algum impedimento podem sofrer maior prejuízo principalmente em salas de aula sem tratamento acústico(51).

Outro ponto importante de se observar é que a literatura mostra que os professores têm dificuldade em perceber suas alterações vocais. Esses profissionais costumam considerar a disfonia como uma condição “normal” para eles e muitas vezes, mesmo disfônicos, permanecem dando aula recorrendo ao tratamento somente quando perdem a funcionalidade da voz(10),(37),(40),(41),(52),(53),(54),(55). As justificativas para a permanência dos professores disfônicos em sala de aula segundo os autores são diversas. Alguns alegam questões financeiras, outros por não perceberem que estão adoecidos e outros por não valorizarem os sintomas vocais(52),(53), (56).

Portanto, a voz do professor deve receber atenção especial das escolas, dos governos e da própria categoria uma vez que a disfonia dificulta a expressividade, a inteligibilidade, compreensão e discriminação da fala, podendo prejudicar a aprendizagem dos estudantes.

3.2 FATORES RELACIONADOS AO RECEPTOR-OUVINTE.

Na comunicação oral, quando um sinal sonoro é enviado, o som é captado pelo receptor por meio da orelha externa e conduzido pela orelha média até a janela oval seguindo pela orelha interna até chegar de forma apropriada no Sistema Nervoso Auditivo Central (SNAC) onde é realizado o processamento da informação. Por isso, é importante que haja o funcionamento normal das vias auditivas periféricas, centrais e do inter-relacionamento das áreas corticais e subcorticais para que o processo de comunicação não sofra prejuízo ou seja interrompido(57).

O processamento da informação auditiva é algo complexo, envolvendo geralmente de forma simultânea, mecanismos não somente auditivos, mas também fatores cognitivos, de linguagem, atenção e memória(58). A linguagem envolve diferentes elementos referentes à fonologia, sintaxe e a semântica da língua falada(59),(60). Então, não basta apenas detectar a fala ou som, o SNAC tem que ser capaz de realizar o processamento auditivo da informação. Ou seja, tem que preservar, refinar, analisar, organizar e interpretar a informação auditiva(60).

Em ambientes ruidosos ou quando o som está degradado já na fonte, essa tarefa é ainda mais complexa. Segundo a literatura, indivíduos acima de 12 anos têm a capacidade de realizar o processamento auditivo, tanto quanto um adulto, mesmo em condições desfavoráveis de escuta. Isso porque a maturação do SNAC se completa entre 12 e 13 anos e nessa idade o indivíduo já desenvolveu as habilidades auditivas necessárias para tal tarefa(5),(13),(22),(57),(61),(62),(63).

Algumas crianças, no entanto, podem apresentar maior dificuldade do que os esperado para a idade, no Processamento Auditivo (PA) da informação, sendo diagnosticadas com Transtorno do Processamento Auditivo Central (TPAC). A queixa mais determinante dos indivíduos com TPAC é a dificuldade de compreender falas

em ambientes ruidosos, com muita reverberação e falas degradadas ou rápidas. O TPAC pode estar associado a dificuldades de aprendizagem, distúrbio de linguagem, distúrbio do espectro do autismo, ao Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade (TDAH) ou até mesmo causar dificuldades de aprendizagem, linguagem e comunicação(13),(58),(60). Algumas queixas que acompanham o TPAC também podem ser vistas em outros distúrbios citados acima.

Crianças sem alteração de Processamento Auditivo Central (PAC) apresentam bom desempenho nas habilidades auditivas, enquanto que crianças com TPAC podem apresentar dificuldade em uma ou mais dessas habilidade. Segundo Ferre(64) as habilidades auditivas mais comuns são:

- Discriminação: habilidade de identificar se dois estímulos sonoros são iguais ou diferentes.
- Localização: habilidade de localizar a fonte sonora.
- Fechamento auditivo: habilidade de perceber uma palavra mesmo que o sinal acústico esteja degradado.
- Síntese auditiva ou integração binaural: habilidade de reconhecer estímulos diferentes apresentados em ambas as orelhas de forma simultânea ou alternada.
- Separação binaural: consiste em conseguir ignorar um estímulo sonoro em uma orelha e ao mesmo tempo manter a atenção no estímulo que é dado na orelha oposta.
- Figura fundo: é a habilidade de identificar uma mensagem mesmo em ambiente com som competitivo.
- Memória: é a habilidade de armazenar e reter uma informação auditiva por um certo período.
- Atenção: é a habilidade de focar em um estímulo sonoro e ao mesmo tempo estar pronto para sofrer interferência de outro estímulo a qualquer momento.

Com a finalidade de avaliar as habilidades auditivas em crianças e adultos, foram criados testes comportamentais, alguns mais complexos e completos que são realizados em cabine acústica utilizando audiômetro de dois canais e software específico, e outros mais simples para uma triagem escolar por exemplo, como os propostos por Pereira(65) que não necessitam de cabine ou audiômetro. Um deles é o

teste de Memória Sequencial para sons Verbais (MSV) que avalia como o próprio nome diz, a memória sequencial verbal onde a criança deve repetir 4 sílabas em sequencia acertando 2 seqüências ao menos (Crianças de idade maior que 8 anos). As sílabas utilizadas são PA, TA, KA, FA e em cada sequênciã as sílabas são ordenadas de forma diferente. No teste de localização sonora são utilizados instrumentos musicais como guizo ou chocalho para produzir um som e a criança deve localizar 4 de 5 direções onde o som foi produzido, por exemplo: acima, lado direito ou esquerdo ou atrás da cabeça.

Os testes comportamentais com audiômetro de dois canais e em cabine são realizados com crianças de idade mínima de 7 a 8 anos pois é importante que a criança compreenda e siga as instruções que, por vezes, exigem a repetição de sentenças, palavras, números ou leitura(16).

Um desses testes é o de fala no ruído. É um teste monoaural de baixa redundância utilizado para avaliar o fechamento auditivo, figura fundo e discriminação. Ele testa a habilidade da criança de conseguir entender um sinal mesmo que parte dele esteja distorcida ou ausente(16). Uma lista de 25 monossílabos é lida a 50 dBNS com um ruído branco de fundo a 45 dBNS e a criança deve repetir cada palavra que ouviu(65) .

O *Syntetic Sentence Identification* (SSI) é um teste monótico que avalia principalmente figura fundo mas também avalia fechamento auditivo e discriminação. Nesse teste a criança recebe uma folha com 10 sentenças escritas e sua tarefa é desprezar a história que é contada (mensagem competitiva ipsilateral) e indicar as sentenças que são ditas ao mesmo tempo que a história(65) . Prando e col(66), buscaram averiguar a existência de relações entre o desempenho em testes de PAC em tarefas cognitivas e descobriram uma correlação significativa forte e positiva entre o teste SSI e a tarefa de atenção sendo necessário, para a execução do teste, um alto nível de atenção seletiva e sustentada (mantida/concentrada).

Entre os testes dicóticos, onde são apresentados diferentes estímulos ao mesmo tempo nas duas orelhas, o *Staggered Spondaic Word Test* (SSW) avalia figura fundo a integração e a separação binaural onde a criança repete as palavras que ouviu nas 2 orelhas, sendo que a segunda palavra é sobreposta a terceira. Ela deve identificar, memorizar e falar as 4 palavras na sequênciã que ouviu(65). É um teste com uma carga linguística maior. Prando e col(66) também encontraram uma

correlação forte significativa positiva entre o SSW e os subtestes de memória verbal episódico-semântica e linguagem oral de repetição. Segundo os autores, o SSW requer a codificação e o armazenamento na memória a curto prazo de estímulos verbais, ao ser solicitada a evocação de quatro palavras na ordem em que foram escutadas.

O Quadro 1 apresenta um resumo das características e padronizações adotadas para cada teste.

Quadro 1: Características e padronizações dos testes.

Teste	Característica Avaliada	Padrão		
Teste de localização sonora em cinco direções (LOC)	Habilidade de localização da fonte sonora	Localização de pelos menos 4 de 5 testes (segundo Pereira(65)).		
Memória sequencial para sons verbais (MSV)	Avaliar a memória sequencial para sons verbais	Identificação correta de pelo menos 2 sequências (segundo Pereira(65)).		
<i>Syntetic Sentence Identification</i> (SSI)	Avalia a habilidade de figura-fundo auditiva e associação de estímulos auditivovisuais em jovens ou adultos sem dificuldades de leitura	60% de acertos em AO em MCI na S/R de -15dB (segundo Aquino e col(67)).		
Fala com ruído (FR)	Avalia a habilidade de fechamento auditivo <i>Não será aplicado em casos de distúrbio articulatorio que comprometa a compreensão das respostas do sujeito</i>	≥ 68% na primeira orelha testada e ≥ 70% na segunda (segundo Pereira e Schochat (65)).		
<i>Staggered Spondaic Word Test</i> (SSW)	Avalia a habilidade figura-fundo para sons linguísticos segundo Frasca(68)	Idade (anos)	Direito competitivo	Esquerdo competitivo
		9	85,0%	80,0%
		10	87,5%	82,5%
		11	92,5%	85,0%
		12 ou mais	95,0%	90,0%

Legenda: AO, ambas as orelhas; MCI, mensagem competitiva ipsilateral; S/R, relação sinal-ruído

Fonte: Oliveira, Glauce 2021

O cérebro, no entanto, não está compartimentado e sua organização e limites não estão exclusivamente segregados. Assim, tarefas auditivas como ouvir em ambiente ruidoso ativam áreas auditivas e não auditivas do cérebro, incluindo áreas envolvidas na atenção, controle executivo, memória de trabalho, processamento da linguagem e planejamento motor(69). Segundo a *American Speech-Language-Hearing Association* (ASHA) e outros autores, a especificidade completa dos testes de PAC é neurofisiologicamente insustentável(58),(69), mas um baixo desempenho em

uma ou mais das habilidades auditivas, pode indicar presença de déficits no processamento neural de informações auditivas nos SNAC(58). O termo Transtorno do Processamento Auditivo Central (TPAC) é usado para ocorrência de um déficit na percepção ou análise completa de uma informação auditiva (prática da audiologia clínica). Segundo a literatura não é possível dizer que um indivíduo tem TPAC avaliando-se as habilidades auditivas isoladamente pois elas são inseparáveis e se sobrepõem, acontecendo simultaneamente. Mas um teste pode avaliar de forma mais efetiva determinada habilidade do que outra(16).

A avaliação do PAC não é uma tarefa simples. Isso porque a avaliação é feita por meio de um conjunto de testes comportamentais realizados em cabine acústica para avaliar o SNAC mas que também demandam áreas da cognição, atenção, memória e linguagem. O avaliador, portanto, deve ser bem treinado e capacitado para perceber durante os testes se o desempenho do indivíduo testado está sofrendo interferência ou não dos fatores auditivos(16). Uma vez que o indivíduo tenha falhado em algum teste é importante que seja feito um reteste e uma vez confirmada a falha, deve se juntar a história clínica, informações sobre o rendimento escolar e outras de caráter interdisciplinar para a conclusão de que se trata de um TPAC ou de outras alterações(58),(69)

Diante disso, é importante que a sala de aula de séries iniciais, de alfabetização, ou de turmas que tenham estudantes com TPAC, TDA ou TDAH, dislexia, autismo, ou outro distúrbios ou dificuldades de comunicação e linguagem, seja silenciosa, e os professores tenham uma voz adaptada, boa expressividade, velocidade de fala e articulação. Esses cuidados favorecem os estudantes com ou sem dificuldade na comunicação oral, facilitando a tarefa de compreensão do que é falado pelo professor e influenciando no aprendizado.

3.3 FATORES RELACIONADOS AO AMBIENTE: RUÍDO E REVERBERAÇÃO

O ruído e a reverberação, muito presentes nas salas de aula, são dois fatores relacionados ao ambiente que além de prejudicar o falante, induzindo-o ao esforço vocal, podem degradar o sinal de fala e dificultar a compreensão por parte do ouvinte.

Os ruídos podem ser produzidos nos espaços internos da sala de aula por conversas dos próprios alunos, movimentação de mobiliário, ar condicionado, ventiladores, equipamentos elétricos e eletrônicos. Mas, também, podem ser produzidos em ambiente externo à sala e à escola. Pessoas transitando corredores, crianças brincando no pátio, tráfego de pessoas na rua, carros circulando nas ruas e arredores, obras e construções próximas à escola são exemplos de fontes de ruídos comuns de se encontrar(19).

O ruído é o resultado da superposição de frequências sem que haja uma relação harmônica entre elas e tem a capacidade de degradar e mascarar o sinal de fala na comunicação oral(22),(60). Estudos observaram a presença de ruído nas escolas do Brasil, acima do estipulado pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)(19),(22),(70),(71). O desejável em sala de aula segundo a norma é entre 40 e 50 dB, mas o nível encontrado está bem acima desses valores(70) variando 46,6 dB(A) e 87,9 dB(A) durante o período de aula. Portanto, quando pensamos em compreensão da fala em sala de aula, é importante estar atento à chamada relação Sinal/Ruído (S/R), onde a diferença positiva entre o sinal (S) e o ruído (R), melhora as condições de inteligibilidade da fala.

Bradley J. S.(18) estudou medidas para estimar quais condições acústicas seriam as ideais para uma inteligibilidade quase perfeita da fala em salas de aula. Entre as medidas testadas, o autor observou que a relação S/R mínima ideal para a inteligibilidade da fala seria de 15 dB. Mas, como dito, essa medida seria a ideal pois considerando que nas escolas brasileiras o ruído é maior que 50 dB os professores, portanto, deveriam dar aula com uma intensidade vocal acima de 65 dB para garantir uma boa inteligibilidade de sua fala, o que traria prejuízo para sua saúde vocal.

Estudos também observaram que nos testes de inteligibilidade da fala com crianças de diferentes faixas etárias, as menores necessitavam de S/R positiva maior do que crianças mais velhas ou mesmo adultos(62),(72).

Outro fator acústico ambiental que pode interferir na inteligibilidade da fala é a reverberação. Esse é o nome dado a reflexão da onda sonora num intervalo de tempo pequeno, isto é, quando a onda sonora refletida sobrepõe-se ao sinal direto causando a distorção do som inicial(22),(73). Portanto, assim como o ruído, a reverberação tem o poder de degradar o sinal sonoro. Ela é provocada pela falta de tratamento acústico dos ambientes nos quais pisos duros como os de cerâmica, as paredes de alvenaria,

tetos altos, e certos tipos de mobiliário, podem contribuir para o aumento do tempo de reverberação(22),(62).

Um estudo(62) realizado em salas de aula, testou uma lista de sentenças e de palavras pré-gravadas que foram ouvidas por crianças do terceiro e quinto ano do ensino fundamental e por adultos. O objetivo era observar a diferença de respostas entre as faixas etárias em local mais próximo da realidade, isto é, em sala de aula, onde foram controlados tanto o S/R quanto a reverberação. Eles observaram que quanto menor a taxa de reverberação, melhores eram as respostas para crianças mais novas. Crianças mais velhas e adultos não eram tão prejudicadas por taxas mais altas. O mesmo foi observado para a relação S/R, onde quanto maior a diferença positiva, melhor a respostas das crianças mais novas. Isso provavelmente, deve-se ao fato de crianças mais velhas e adultos já terem completado o processo de maturação SNAC.

Os estudos sobre a influencia da reverberação e ruído sobre a inteligibilidade da fala, utilizam a voz adaptada como material de teste(62),(72),(74). Outros estudos, no entanto, investigaram a influência da disfonia combinada ao ruído ambiental sobre a compreensão e cognição dos estudantes como o de Sahlén B e col(75) . Esse estudo concluiu que não apenas a disfonia em si, mas as características da disfonia (aspereza, rouquidão, soproidade entre outros) podem afetar a compreensão da fala.

Lyberg-Åhlander e col(76),(77) também concluíram que os dois fatores juntos, disfonia e ruído, afetaram o desempenho das crianças no teste. Os autores observaram que a degradação da fala pela disfonia e pelo ruído parece exigir maior capacidade cognitiva (capacidade de memória de trabalho) das crianças, prejudicando a compreensão da linguagem. Também observaram que crianças com um bom funcionamento das funções executivas tinham melhor performance nessas condições de comunicação.

Outros estudos concluíram que a disfonia não interferiu nos resultados, porém, questões ligadas ao método utilizado podem ter afetado o resultado. Von Lochow e col(51) e Brännström, K.J e col(78) examinaram como a qualidade da voz e o ruído juntos podem afetar a compreensão e a eficiência da codificação de informações auditivas em memória de longo prazo em crianças com audição normal em um ambiente com relação S/R (+10 dB). Nos dois estudos a mesma pessoa do gênero

feminino que gravou a voz típica também gravou a voz disfônica usando a técnica de carregamento vocal. Ambos concluíram que o ruído foi o fator que mais afetou as respostas. Embora a voz disfônica não tenha influenciado os resultados negativamente, os próprios autores dos estudos consideraram que o grau da disфонia testada, pode não ter sido relevante para influenciar nos resultados. Então, não somente as características da disфонia mas também o grau devem ser levados em conta em outras pesquisas sobre o mesmo tema.

Portanto, a disфонia e o ruído podem influenciar na discriminação, no processamento da fala e na compreensão da linguagem de alguma forma(77). A degradação do sinal seja pela disфонia, ruído ou os dois juntos, podem fazer com que a memória de trabalho atue mais no processamento da mensagem fazendo com que menos recursos sejam disponibilizados para o armazenamento da informação. Fenômeno parecido acontece com pessoas que estão aprendendo uma nova língua, pois, elas têm dificuldade de compreender o que é dito porque gastam mais recursos da memória de trabalho na percepção e registro das palavras sobrando menos recursos para armazenar, integrar, elaborar e entender o que foi falado(12),(14),(15),(50),(76),(77).

3.4 OUTROS FATORES

Uma vez que o sinal sonoro esteja degradado pela disфонia do professor e mascarado pelo ruído ambiental, é muito importante para o ouvinte contar com outras pistas que o apoiem a fim de que possa compreender o que foi dito. Fatores como o conhecimento do assunto de que está sendo tratado, domínio do vocabulário utilizado e dos aspectos fonêmicos da fala, domínio lexical e semântico e familiaridade com as regras do idioma além do apoio visual como por exemplo a visão do rosto do falante, todos esses fatores podem auxiliar na melhor percepção da fala(22),(74). Essas pistas ajudam o ouvinte quando algum fonema ou palavra é perdido devido a ruído ou mesmo pela disфонia, durante a fala. Se o ouvinte conseguir aproveitar as pistas disponíveis no contexto, a palavra ou o seu sentido podem ser restaurados sem perda do conteúdo(12),(14),(17),(72).

Estudo realizado por Rudner e col(5) realizou 4 experimentos guiados simulando condições muito frequentemente encontradas em sala de aula como voz disfônica do professor, ruído com e sem a ajuda visual do rosto do falante. Os autores observaram que esses fatores ruído e disfonia provocaram um aumento no esforço auditivo, reduzindo a compreensão e a agradabilidade da escuta. Os autores observaram também que ver o rosto do falante, influenciou positivamente nas respostas de crianças com funcionamento das funções executivas mais baixo. Isso é, a despeito do apoio visual ou qualquer outro tipo de pista que possa estar disponível no contexto, para se beneficiar delas, é importante que o ouvinte tenha um bom funcionamento das funções executivas.

Em resumo, uma boa inteligibilidade e compreensão da fala de um professor em sala de aula dependerá de uma boa qualidade vocal, por parte do professor, além de uma boa velocidade de fala, boa articulação e expressividade(3),(14),(50). E tão importante quanto a qualidade vocal, é necessário uma relação S/R o maior possível (acima de 10 dB(A)(79)) com a menor taxa de reverberação possível (menor que 0,4 segundos de preferência(61)), além de um ouvinte com audição normal, PA normal e com bom funcionamento das funções executivas, atenção e memória(5),(17) pois assim poderá fazer bom uso de todas as pistas presentes (necessárias ou não) para entender e compreender o que foi dito. Todos esses fatores, trabalhando bem e em conjunto, cooperam para a diminuição do esforço do estudante na escuta em sala de aula.

3.5 METODOLOGIA DOS ESTUDOS SOBRE DISFONIA E COMPREENSÃO

Estudos sobre o impacto da disfonia em crianças, costumam utilizar como método de pesquisa técnicas de respostas comportamentais ou fisiológicas ou até em forma de auto-relato(17). As técnicas mais utilizadas são as comportamentais(3),(14),(50),(51),(75),(76),(78),(80) e de auto-relato(3),(5),(80).

A discriminação auditiva, inteligibilidade da fala, compreensão da fala ou mesmo a compreensão da linguagem podem ser comprometidas tanto pela disfonia como pelos fatores ambientais como ruído e reverberação.

A discriminação auditiva por exemplo ocorre quando o ouvinte consegue distinguir se um som é igual ou diferente de outro. Um estudo(14), utilizou o teste onde uma lista de pares mínimos eram falados por 2 tipos de qualidade vocal (disfônica e adaptada) e a criança deveria, após ouvir o par de palavras, marcar em um gabarito se elas eram iguais ou diferentes. O estudo concluiu que houve uma diminuição significativa de acertos na tarefa de discriminação com a voz disfônica.

A inteligibilidade, por sua vez, é o que se pode entender do que é falado na medida em que o ouvinte consegue repetir o que foi dito, seja oralmente ou de forma escrita. É mensurada pela porcentagem palavras repetidas ou escritas da mesma forma que foram faladas(19),(79). Silva(72) e Peng e Jiang(62) utilizaram o método de ditado de sentenças para avaliar a influência do ruído de fundo da sala de aula sobre a inteligibilidade da fala do professor. Ambos os estudos concluíram que o ruído interfere na inteligibilidade da fala do professor, principalmente para crianças mais novas. Os autores Peng e Jiang optaram pelo teste de sentenças, pois, segundo os mesmos se o teste de inteligibilidade da fala tem por objetivo avaliar a capacidade de comunicação oral em sala de aula de forma mais próxima à realidade, é mais importante identificar e entender uma sentença completa do que reconhecer uma palavra isolada. No presente estudo também foi adotada esta prova de ditado de sentenças uma vez que se pretendeu avaliar a influência da disfonia sobre a inteligibilidade da fala.

Já a compreensão de linguagem ocorre quando se consegue inferir algo sobre o que foi falado e é necessário processamento de nível superior como, por exemplo, um conhecimento semântico e sintático que envolve linguagem e cognição(17). Alguns estudos(3),(14) utilizaram histórias que foram contadas por qualidades vocais diferentes e a avaliação da compreensão foi feita por meio de perguntas sobre o texto. Outros estudos também avaliaram a influência da disfonia sobre a compreensão de fala e linguagem utilizando testes onde o estudante deveria dar respostas às sentenças ou executar ordens que eram faladas por vozes adaptadas e

disfônicas, na presença ou não de ruído de fundo(51),(76),(81). Todos esses estudos concluíram que a disfonia e o ruído influenciaram, de alguma forma, no desempenho das crianças nos testes realizados.

O esforço do presente estudo é se aproximar ao máximo da realidade de sala de aula, utilizando vozes distintas com qualidades vocais adaptada e disfônicas, com a finalidade de estudar a influência da disfonia do professor sobre a inteligibilidade de estudantes do quarto ano do ensino fundamental I.

4. MATERIAL E MÉTODO

Estudo transversal analítico realizado com estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental de uma escola Pública do Distrito Federal.

A fim de verificar se a disfonia do professor compromete a inteligibilidade de sua fala na sala de aula, 39 estudantes do 4º ano do Ensino Fundamental foram submetidas a um teste de ditado de 20 sentenças diferentes ditas por 4 vezes do gênero feminino com qualidades vocais diferentes. Para se aproximar ao máximo da realidade escolar o teste foi realizado na sala de aula.

Para melhor compreensão, o presente estudo foi dividido em três etapas que serão descritas de forma isolada e detalhada conforme fluxograma na figura 1

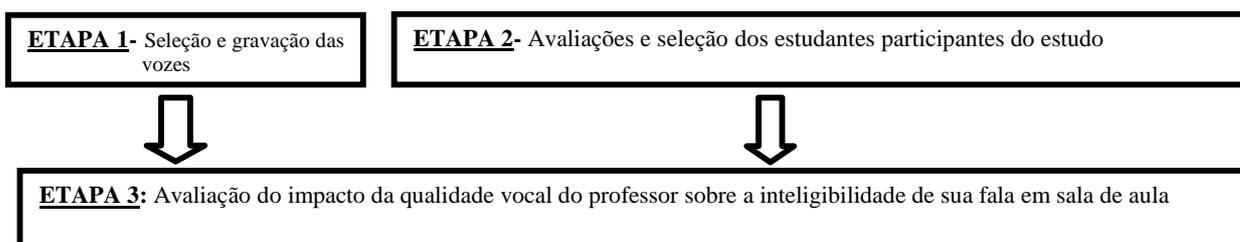


Figura 1: fluxograma com as etapas seguidas para a realização da presente pesquisa

4.1 ETAPA 1- SELEÇÃO E GRAVAÇÃO GRUPOS VOCAIS (GV)

Dentre as participantes das oficinas de saúde vocal realizadas nas escolas públicas do DF, foram selecionadas 12 professoras do gênero feminino, com e sem disfonia que aceitaram participar do estudo, preencheram um questionário (APÊNDICE I), assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (APÊNDICE II) e o Termo de autorização de uso do som da voz para fins de pesquisa (APÊNDICE III), atendendo à Resolução nº 466/2012-CNS. As participantes também responderam a um questionário sobre hábitos e sintomas vocais.

Os critérios de exclusão foram:

- Infecções de vias aéreas;
- Sotaque neutro;
- Distúrbios articulatorios;
- Alteração de fluência;
- Alterações neurológicas e/ou psiquiátricas.

As vozes foram gravadas no Laboratório de Ensino e Pesquisa em Otorrinolaringologia da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília. A gravação foi realizada em cabine acústica com microfone (Microfone *Shure Sm57 Sm 57 Legendary Vocal*) em um pedestal a 5 cm de distância da boca do emissor, pelo programa *Audacity* utilizando um *MacBook Pro 2012 i5*. Foram registradas as vogais sustentadas /e/ e /a/, além da leitura das listas 1B, 4B, 5B e 6B da Lista de Sentenças em Português(82) com 10 sentenças em cada (APÊNDICE IV). As listas lidas por cada grupo vocal durante a gravação foram sorteadas de um total de 6 listas. Durante a gravação a pesquisadora responsável forneceu o modelo de fala para cada sentença que era em seguida repetido pela pessoa que estava sendo gravada. Esse procedimento teve como finalidade controlar e uniformizar a velocidade de fala, articulação e prosódia.

Após o registro em áudio, as amostras das vozes foram avaliadas por três juízas fonoaudiólogas especialistas em voz com experiência em avaliação perceptivo auditiva utilizando a escala GRBASI (APÊNDICE V). O grau geral da alteração vocal foi o parâmetro utilizado para verificar a concordância entre os três juízes utilizando a análise de concordância de Kappa. Os outros parâmetros da escala GRBASI serviram como critérios de desempate na escolha das quatro vozes a serem estudada. As vozes selecionadas foram denominadas da seguinte forma: VA (voz adaptada G = 0), VD1 (voz com disфония leve, G = 1), VD2 (voz com disфония moderada, G = 2) e VD3 (voz com disфония severa, G = 3). Foi realizada a análise acústica da voz por meio do *softwer Praat*, com a extração das medidas de frequência fundamental, Jitter, Shimer, harmonico/ruído e espectrogramas das amostras da vogal sustentada /e/.

O material vocal selecionado e gravado foi ordenado de forma randomizada sendo composto por: 5 sentenças da lista 5B falado pelo VA, 5 sentenças da lista 4 B falada pelo VD1, 5 sentenças da lista 6B falada pelo VD2 e 5 sentenças da lista 1B falada pelo VD3. As sentenças foram ordenadas de forma randomizada sempre com

um intervalo de 40 segundos entre cada uma para que o estudante pudesse escrevê-las. Esse intervalo de tempo para escrita foi utilizado por Silva(72) em seu estudo onde também aplicou a prova de ditado de sentenças em português em estudantes da quarta série do ensino fundamental.

Ao final, todo o material de áudio foi normalizado a 70 dB por meio do software *Praat* e armazenado em um *pendrive*.

4.2 ETAPA 2: AVALIAÇÃO E SELEÇÃO DO GRUPO ESTUDO (GE).

Após autorização da Secretaria de Educação do Distrito Federal (SEE-DF) (ANEXO I) e Coordenação Regional de Ensino do Plano Piloto (CRE-PP) (ANEXO II), o estudo foi proposto a 3 escolas da mesma CRE-PP indicadas pela mesma coordenação regional. O estudo foi executado na primeira escola que respondeu aceitando a proposta.

Foi realizada uma reunião com a diretora, equipe gestora e professores das turmas de quarto ano do ensino fundamental para apresentação do projeto e para explicações e esclarecimentos devidos. Em seguida foram confeccionadas e enviadas cartas aos pais ou responsáveis legais, com explicação básica sobre a pesquisa e solicitando o preenchimento do formulário de anamnese (APÊNDICE VI), e a assinatura do TCLE (APÊNDICE VII e X) ambos em anexo a carta, caso o convite fosse aceito. O formulário de anamnese continha perguntas sobre a saúde auditiva, desenvolvimento físico, psicológico e escolar do estudante. Após recolhidas as autorizações e os formulários devidamente preenchidos e assinados, os exames foram agendados. No momento do exame os participantes assinaram o Termo de Assentimento (APÊNDICE VIII) atendendo à Resolução nº 466/2012-CNS e suas complementares. Nenhum participante da pesquisa foi prejudicado em suas atividades acadêmicas.

Os professores preencheram um breve questionário sobre desempenho acadêmico dos estudantes participantes (APÊNDICE IX).

A bateria de exames foi composta por meatoscopia, audiometria tonal e vocal, Emissões Otoacústicas por Produto de Distorção (EOAPD), 2 Testes da avaliação simplificada do PAC: localização da fonte sonora e Memória Sequencial para Sons Verbais (MSV); e mais 2 exames de PAC: Teste monótico de Fala com Ruído (FR) segundo Pereira LD (1997), o Teste monótico SSI e um Teste dicótico, *Staggered Spondaic Word Test* (SSW); Nos testes monóticos a mensagem foi apresentada a 40 dBNS em relação ao valor do Limiar de Reconhecimento de Fala (LRF) e no dicótico, o sinal foi apresentado a 50 dBNS acima do LRF de cada orelha segundo Frasca e col(68).

Os estudantes foram avaliados na escola em uma sala afastada e silenciosa onde foram instalados os seguintes equipamentos: Cabine acústica da marca Vibrasom, aparelho de EOA MAICO ERO•SCAN ® MAICO acoplado a uma impressora, fones TDM@, e audiômetro de 2 canais calibrado da marca Beta 6000. Na audiometria tonal, foram considerados normais limiares até 25 dBNA nas frequências de 250 Hz a 8KHz (padrão ANSI 69) e indivíduos com limiares tonais superiores foram excluídos do estudo. Para os exame EOAPD foram excluídos os estudantes que falharam em mais de uma frequência.

Foram computados os acertos e erros em cada teste da bateria de avaliação do PAC e calculada a porcentagem de acerto de cada um. Para a análise estatística foram utilizadas medidas da estatística descritiva: média, mediana e desvio padrão, e estatística analítica, por meio da ANOVA, para se estabelecer a presença de diferença entre os grupos estabelecidos para análise, com nível de significância de 95%.

Os critérios de inclusão para fazer parte do Grupo de Estudo (GE) foram:

- Estar frequente às aulas;
- Ser bem avaliado no questionário preenchido pelo professor;
- Cursar anos compatíveis com a idade cronológica;
- Apresentar rendimento escolar na média ou acima desta;
- Não receber atenção de professores particulares;
- Não apresentar alterações na meatoscopia;
- Não ter queixas auditivas, zumbido, tontura, distúrbio psiquiátrico ou neurológico ou histórico de otites de repetição;

- Não apresentar alteração nos resultados dos exames audiométricos.
- Passar nos exames de Memória Sequencial para Sons Verbais, teste de Localização de Fonte Sonora e de Fala no Ruído, SSI e/ou SSW (PAC).

Ao final desta etapa, Foram incluídos 40 estudantes que preencheram os critérios de inclusão sendo, assim, considerados aptos a formar o Grupo de Estudo (GE).

4.3 ETAPA 3: AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA QUALIDADE VOCAL DO PROFESSOR SOBRE A INTELIGIBILIDADE DE SUA FALA EM SALA DE AULA.

A coleta de dados foi realizada em dia letivo para que o resultado refletisse a realidade do professor e estudante. A sala para a realização do estudo foi escolhida por ser a mais silenciosa estando afastada da rua e da quadra de esportes. O ruído ambiental foi aferido antes do início da coleta dos dados com os estudantes já dentro da sala de aula. Foi utilizado para um Medidor de Nível de Pressão Sonora Digital (AK824) para efetuar medições em cinco pontos da sala (Figura 3) a uma distância de 1 m da parede, piso e móveis. O resultado foi o cálculo da média aritmética dos valores medidos com as janelas abertas conforme a Normas Nacionais NBR 10.151 da ABNT(83).

Os participantes foram divididos em dois GE de 20 alunos em cada turno e os testes foram aplicados na mesma sala onde haviam 25 carteiras dispostas em 5 fileiras. No interior da sala de aula havia cortinas de tecido nas janelas da parede direita e as paredes da sala eram decoradas com pôsteres e cartazes, com quadro branco a frente e havia também uma caixa de papelão onde eram guardados materiais e uma lixeira. Havia uma bancada de alvenaria ao fundo da sala onde ficavam expostos alguns trabalhos feitos pelos estudantes. O piso era de cerâmica, as paredes de alvenaria e forro de laje de concreto. Apesar da sala não ter problemas de reverberação, não há como comprovar pois não foi possível mensurá-la por falta de equipamento e técnico.

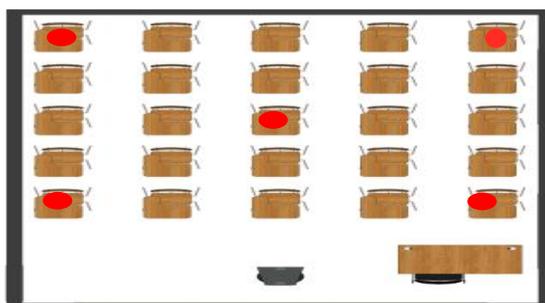


Figura 2: Pontos de mensuração do ruído na sala de teste

Legenda: Os 5 pontos de mensuração do ruído ambiental são os pontos vermelhos.

Fonte: Oliveira, Débora 2020

Todas as carteiras continham o Termo de Assentimento (APÊNDICE XI) e a folha para escrita do ditado (APÊNDICE XII) com localização do assento (fila e coluna). Uma Caixa de Som (JBL Xtreme) foi posicionada a frente da sala em um pedestal a 1,20 m de altura do chão e 1 m de distância da parede (Figura 3). A caixa estava ligada a um computador Dell Inspiron apoiado sobre uma mesa na lateral em frente as carteiras para reprodução das vozes (Figuras 2 e 3).

No momento da coleta de dados em ambos os turnos, todas as atividades extraclasse foram suspensas e a direção da escola orientou os professores para que incentivassem suas turmas a cooperarem com silêncio. Os estudantes foram convidados a entrar e escolher seus assentos. Em seguida, foi solicitado a todos os presentes que permanecessem em silêncio para que fosse realizada a mensuração do ruído. A média do ruído no momento da aplicação do teste variou entre 56 e 58 dB(A) para ambos os turnos matutino e vespertino. A intensidade do sinal de voz foi estabelecido em 70 dB(A) e foi aferido 1 m a frente da caixa de som, estabelecendo-se uma S/R de 12 dB. Em seguida, a pesquisadora explicou como seria feito o ditado começando com o treino e a importância da atenção e silêncio durante todo o teste.

Foi realizado um treino com 4 sentenças que haviam sido gravadas pelas quatro vozes selecionadas, VA, VD1, VD2 e VD3, mas não haviam sido sorteadas para compor o material de teste. Essas 4 sentenças não foram computadas como válidas mas somente as 20 selecionadas para o teste. O ruído se manteve o mesmo durante todo o período da coleta de dados.

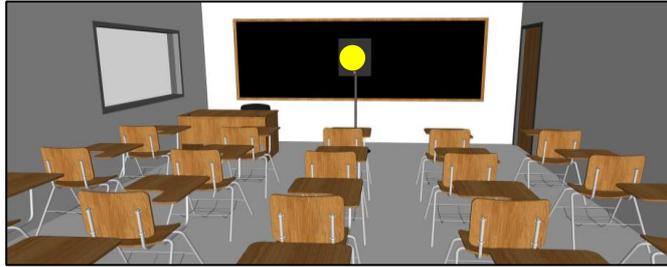


Figura 3: Posição da caixa de som na sala de aula.

Legenda : Posicionamento da caixa de som em amarelo

Fonte: Oliveira, Débora 2020.

Critério de avaliação do teste de sentenças:

Para a avaliação do desempenho dos estudantes no teste foram consideradas como acertos as palavras escritas como faladas no áudio. Foram considerados os seguintes erros: omissão de palavra (OP), substituição de palavra (SP), acréscimo de palavra (AP) e omissão de sílaba (OSI). As omissões de grafema (OG), substituição de grafema (SG) e acréscimo de grafema (AG) foram avaliadas e caso tenham ocorrido em virtude de apoio na oralidade, como descrito por Zorzi(84) não foram computadas como erro de inteligibilidade, mas sim, por apoio na oralidade não entrando no número de erros válidos. Foram computados o tipo, número e porcentagem de erros para cada tipo de voz e cada sentença. Os erros ortográficos também não foram computados.

5. ANÁLISE DE DADOS

A análise estatística comparou os resultados da escrita das sentenças das lista 1B, 2B, 4B e 6B da Lista de Sentenças em Português de Costa M(82) que foram ditadas por 4 vozes femininas com qualidades vocais diferentes. Trata-se de um estudo experimental com o objetivos de avaliar os quatro tipos de vozes. Para cada uma das quatro vozes foi sorteado um conjunto de 5 frases totalizando 20 frases. A avaliação da disфонia foi feita pela amostra de 40 estudantes selecionados que avaliaram todas as frases ao mesmo tempo, sendo, portanto, classificada como amostra pareada (quando um mesmo indivíduo da amostra avalia todos os grupos).

Para cada uma das frases foi medida a quantidade de erros encontrados segundo sete categorias de erro. Uma frase sem nenhum tipo de erro foi considerada como frase correta, e caso contrário, como frase errada (variável binária). Portanto, cada aluno avaliou 20 frases como corretas ou erradas. Para cada tipo de voz testada, a medida usada para avaliar a inteligibilidade foi a proporção de **sentenças** erradas dentre as 5 que foram ditadas e com isso criou-se um score que varia de 0 a 100 para cada um dos quatro tipos de vozes (veja Tabela 4). Quanto maior o score pior foi a inteligibilidade do aluno. A média dos scores dá a proporção média de frases erradas por tipo de voz testada.

Além das estatísticas descritivas, foi utilizado o teste não paramétrico Prova de *Friedman* para dados ordinais e amostras relacionadas para a comparação entre os quatro tipos de vozes testadas. O nível de significância adotado para a rejeição da hipótese foi de 5% ($p < 0,05$) e o nível de confiança de 95%.

A inteligibilidade da fala foi medida pela porcentagem de palavras repetidas conforme foram faladas, porém, a ocorrência de apenas um erro em uma sentença pode mudar toda a compreensão do texto. Sendo assim a regressão logística binária foi realizada para estimar qual a probabilidade de um estudante apresentar pelo menos uma palavra errada dado que a voz possui um grau de disфонia. A variável dependente foi classificada como “sucesso”=1 quando o estudante apresentou pelo menos uma palavra errada e como “fracasso”=0 quando o estudante acertou todas as palavras corretas. As variáveis preditoras utilizadas no modelo são a qualidade vocal, gênero e turno.

O modelo estimado é descrito como

$$g(x) = \ln \frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} = \beta_0 + \beta_1 GV1 + \beta_2 GV2 + \beta_3 GV3 + \beta_4 Genero + \beta_5 Turno + \sum_{i=1}^{n-1} \gamma_i Di$$

Em que:

$\pi(x_i)$ é a probabilidade de i-ésimo estudante apresentar pelo menos uma palavra errada dado o conjunto de valores observados das variáveis preditoras; e, $1 - \pi(x_i)$ é a probabilidade de i-ésimo estudante acertar todas as palavras;

VD1 é uma variável dummy (0 ou 1) que indica o grau de disfonia fraco;

VD2 é uma variável dummy (0 ou 1) que indica o grau de disfonia médio;

VD3 é uma variável dummy (0 ou 1) que indica o grau de disfonia grave;

VA é utilizado como controle por não apresentar disfonia e por isso não entra diretamente na equação do modelo;

Gênero é igual a 1 se o estudante é feminino e 0 se masculino;

Turno é igual a 1 se o estudante é do turno vespertino e 0 do matutino;

Ao modelo foram adicionadas variáveis dummies $\gamma_i Di$ para controlar o efeito-fixo do estudante.

O modelo ajustado teve uma medida de ajuste de pseudo- R^2 de 0,1821.

6. RESULTADOS

Os resultados serão apresentados para cada etapa conforme descrito no material e método.

6.1 RESULTADOS DA ETAPA 1: SELEÇÃO E GRAVAÇÃO DOS GRUPOS VOCAIS (GV).

De um total de 12 vozes femininas selecionadas de participantes do Programa de Saude vocal do Professor do DF, foram selecionadas quatro para participar do estudo, conforme decisão de 3 juízes especialistas em voz. Após a seleção dos grupos, foi realizada a análise acústica das vozes selecionadas para extração das medidas de frequência fundamental, *Jitter* e *Shimer* e relação harmônico/ruído

Abaixo, no Quadro 2 está uma descrição das vozes selecionadas para o estudo contendo a análise feita pelos juízes e algumas medidas acústicas extraídas da amostra da vogal sustentada /e/ utilizando-se o *software Praat*, além do diagnóstico de alteração laríngea.

Quadro 2: Avaliação da qualidade das vozes selecionadas

	<u>VA</u>	<u>VD1</u>	<u>VD2</u>	<u>VD3</u>
Grau geral da disfonia G	0	1	2	3
Rugosidade R	0	1	2	3
Soprosidade B	0	1	2	2
Astenia A	0	0	0	0
Tensão S	0	0	0	3
Instabilidade I	0	1	1	1
<i>Jitter</i>	0.264%	0.233%	0.130%	1.552%
<i>Shimmer</i>	1.871%	1.532%	1.943%	8.687%
Harmônico/ruído	19.955 dB	21.344dB	20.812 dB	5.494 dB
Frequência Fundamental	168 Hz	187 Hz	187 Hz	210 Hz
Lista de sentença	5B	4B	6B	1B
Diagnóstico laríngeo	Sem alteração	Nódulos incipientes	Nódulos vocais	Papilomatose
Atuando em sala de aula	Sim	Sim	Sim	Não

Fonte: Oliveira, Glauce 2021

Os espectrogramas das vogais sustentadas podem ser vistos nas Figuras 4, 5, 6 e 7.

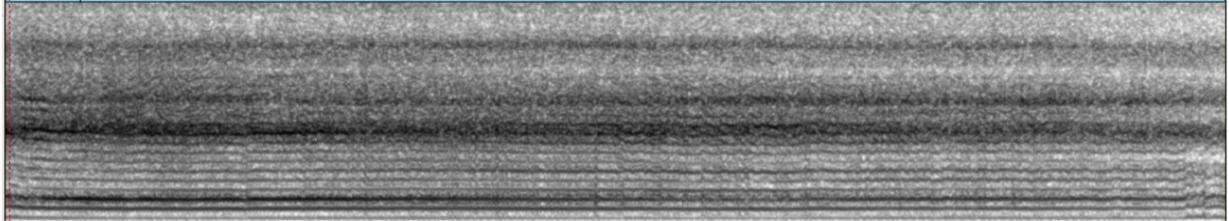


Figura 4: Espectrograma da vogal sustentada /e/ da voz adaptada (VD3), extraída pelo programa de análise acústica Praat

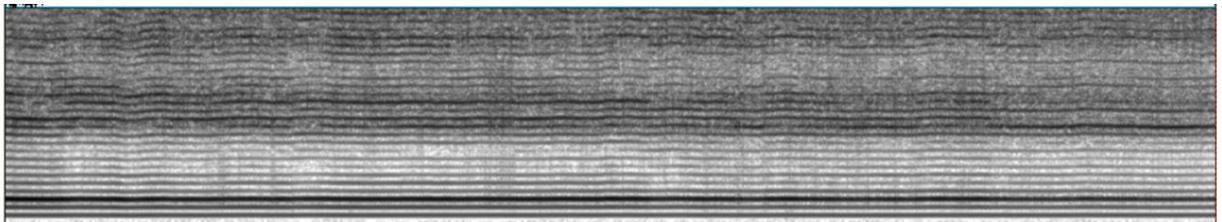


Figura 5: Espectrograma da vogal sustentada /e/ da voz adaptada (VD2), extraída pelo programa de análise acústica Praat

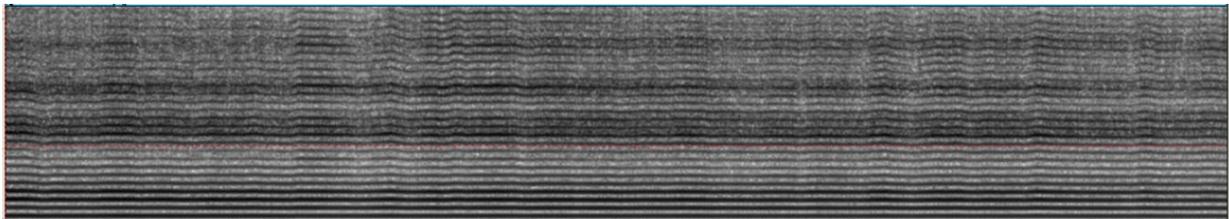


Figura 6: Espectrograma da vogal sustentada /e/ da voz adaptada (VD1), extraída pelo programa de análise acústica Praat

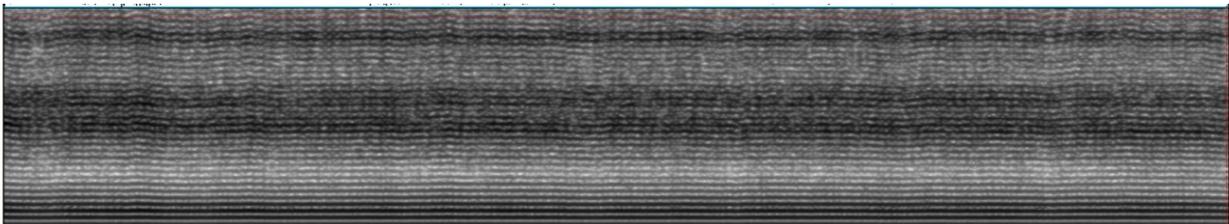


Figura 7: Espectrograma da vogal sustentada /e/ da voz adaptada (VA), extraída pelo programa de análise acústica Praat

O Quadro 3 mostra a quantidade de palavras e a quantidade de fonemas em cada sentença e a ordem de apresentação de cada sentença/voz durante o teste.

Todas as sentenças são balanceadas foneticamente e são equivalentes em número de palavras e grafemas.

Quadro 3: Palavras e grafemas por sentença

Vozes	VG3					VG2					VG1					VG0				
Número da sentença no teste	1ª	5ª	10ª	14ª	17ª	3ª	7ª	12ª	16ª	19ª	2ª	6ª	9ª	13ª	20ª	4ª	8ª	11ª	15ª	18ª
Número de palavras	6	4	5	6	7	6	6	7	4	5	7	5	6	6	4	6	4	6	5	6
Número de grafemas	24	19	25	21	24	22	24	28	16	23	24	17	24	29	18	24	19	26	21	21

Legenda: Voz adaptada, VG0; voz com disfonia leve, VG1; voz com disfonia moderada, VG2; voz com disfonia severa VG3 .

Fonte: Oliveira, Glauce 2021

6.2 RESULTADOS DA ETAPA 2: AVALIAÇÃO E SELEÇÃO DO GRUPO DE ESTUDO (GE).

A amostra foi composta por estudantes do quarto ano do ensino fundamental, de ambos os gêneros e idade entre 9 e 11 anos. Do total de estudantes matriculados, 85 apresentaram o TCLE assinado e questionário de saúde auditiva preenchidos mas somente 40 cumpriram os critérios de exclusão sendo que: sete indivíduos foram excluídos por apresentarem rolha de cerume, oito por faltarem no dia dos exames de audiometria, três por apresentarem respostas inconsistentes no exame de audiometria e quatro por faltarem aos exames de PAC.

Nos exames de PAC (exames da triagem e/ou comportamentais), 27 estudantes falharam sendo:

- ✓ Dois estudantes falharam no exame de memória, Fala no Ruído, SSI e SSW.
- ✓ Treze falharam no Exame de Fala no Ruído, SSI e SSW.
- ✓ Doze falharam no exame SSI e SSW.

Ao final 40 estudantes cumpriram os critérios de inclusão para participar da terceira etapa do estudo que é a coleta propriamente dita.

6.3 RESULTADO DA ETAPA 3: AVALIAÇÃO DO IMPACTO DA QUALIDADE VOCAL DO PROFESSOR SOBRE A INTELIGIBILIDADE DE SUA FALA EM SALA DE AULA.

Embora 40 estudantes tenham sido selecionados para compor o GE, a coleta foi realizada com 39 pois um estudante do turno vespertino não compareceu à escola no dia da aplicação do teste. Desta forma, o GE foi constituída de 39 estudantes sendo 20 (51%) do gênero feminino e 19 (49%) do gênero masculino.

Foram avaliadas quatro vozes femininas com diferentes qualidades, e cada uma foi classificada e inserida da seguintes forma:

- VA (voz adaptada, G = 0)
- VD1 (voz com disfonia leve, G = 1)
- VD2 (voz com disfonia moderada, G = 2)
- VD3 (voz com disfonia severa, G = 3)

Para cada qualidade vocal foi estabelecido um conjunto de 5 sentenças, totalizando portanto 20 sentenças distintas porém com numero de palavras e fonemas equivalentes em quantidade de palavras e em sonoridade (fonemas).

Dos 39 estudantes selecionados para o GE, cada um avaliou os quatro tipos de vozes nas suas cinco sentenças, ou seja, para cada qualidade vocal, têm-se o total de 195 avaliações (39 alunos x 5 frases). Na análise, teve-se o cuidado de levar em consideração a correlação dos resultados por aluno, uma vez que essas 195 avaliações não são independentes entre si, pois as avaliações não são realizadas por 195 alunos distintos e sim por 39.

6.3.1 Medidas utilizadas para avaliar a inteligibilidade das sentenças e palavras:

Sentença correta – A sentença foi considerada correta quando foi escrita do mesmo modo que falada, caso contrário, continha algum tipo de erro.

Palavra incorreta – A palavra foi considerada incorreta quando houve substituição, omissão, acréscimo de fonema ou sílaba. As palavras acrescentadas também foram consideradas incorretas.

Tipos de erro – Ao todo são sete tipos de erros relacionados à omissão, substituição e acréscimo de grafemas, palavras ou sílabas conforme classificação abaixo.

- OG - Omissão de grafema
- OP - Omissão de palavra
- OS I- Omissão de sílaba
- SG - Substituição de grafema
- SP - Substituição de palavra
- AG - Acréscimo de grafema
- AP - Acréscimo de palavra

Alem da pesquisadora, outra fonoaudióloga realizou a avaliação cega das respostas dos estudantes.

Foi verificado se a inteligibilidade das vozes é diferenciada para as variáveis de gênero, turno e posição do aluno na sala de aula.

Para compreensão da apresentação dos dados, vamos seguir a seguinte sequência:

6.4 Análise das sentenças e tipos de erros

6.4.1 Análise descritiva das sentenças

6.4.2 Análise descritiva dos tipos de erros

6.5 Análise por grupos vocais

6.5.1 Proporção de palavras corretas por GV – gênero, turno e fila (testes de correlação).

- 6.5.2 Número de sentença incorretas por GV – gênero, turno e fila.
- 6.5.3 Estudante com pelo menos uma sentença errada – modelo de regressão logística binário.

6.4 ANÁLISE DAS SENTENÇAS E TIPOS DE ERROS

É importante esclarecer que essa primeira análise é apenas descritiva, sem testes estatísticos, pois para tanto, seria necessário independência entre as observações. Visto que um mesmo indivíduo avaliou 5 sentenças diferentes dentro do mesmo grupo vocal, há uma dependência entre as observações.

No entanto, é importante a análise descritiva das sentenças para a compreensão do contexto e da forma como os erros e as palavras foram analisadas.

6.4.1 Análise descritiva das sentenças

A Tabela 4, mostra o número e a porcentagem de sentenças escritas corretamente e daquelas onde ocorreram um ou mais erros. Não é possível somar os erros pois são de natureza distintas, portanto, foi verificado o número de sentenças com e sem erros. Pode-se observar, que à medida que o grau de disфонia acentua, o número e o percentual de sentenças com algum tipo de erro, também aumenta. Ocorreram 100% de acerto de sentenças somente nos VA e VD1.

Quadro 4: Avaliações corretas por sentença e grupo

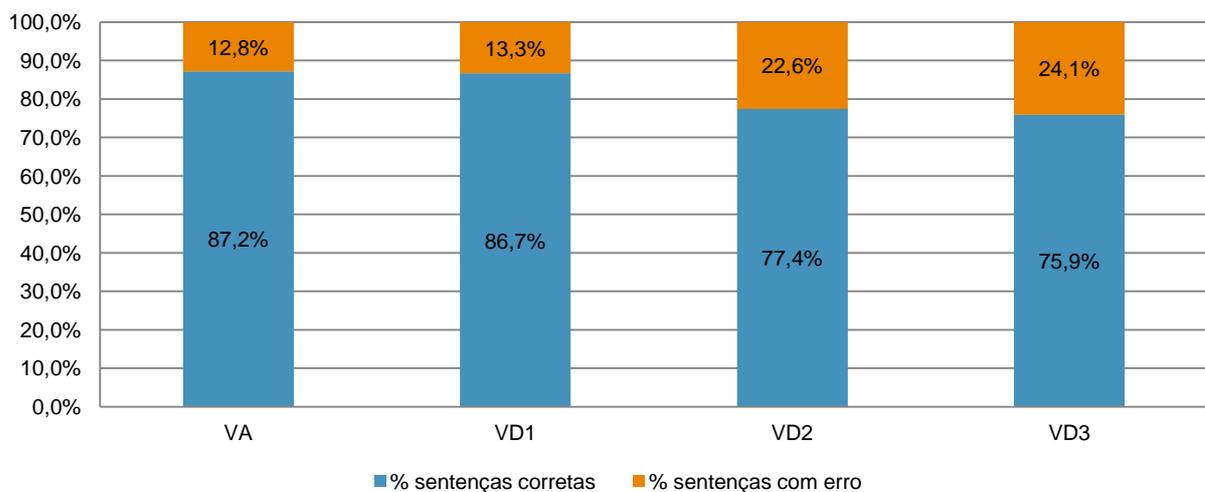
		0 - Sentença correta		1 - Sentença com erro		Total	
		N	%	N	%	N	%
VA	S04	33	84,6%	6	15,4%	39	100,0%
	S08	39	100,0%	0	0,0%	39	100,0%
	S11	29	74,4%	10	25,6%	39	100,0%
	S15	37	94,9%	2	5,1%	39	100,0%
	S18	32	82,1%	7	17,9%	39	100,0%
VD1	S02	33	84,6%	6	15,4%	39	100,0%
	S06	29	74,4%	10	25,6%	39	100,0%
	S09	35	89,7%	4	10,3%	39	100,0%
	S13	33	84,6%	6	15,4%	39	100,0%
	S20	39	100,0%	0	0,0%	39	100,0%
VD2	S03	36	92,3%	3	7,7%	39	100,0%
	S07	35	89,7%	4	10,3%	39	100,0%
	S12	29	74,4%	10	25,6%	39	100,0%
	S16	33	84,6%	6	15,4%	39	100,0%
	S19	18	46,2%	21	53,8%	39	100,0%
VD3	S01	36	92,3%	3	7,7%	39	100,0%
	S05	27	69,2%	12	30,8%	39	100,0%
	S10	29	74,4%	10	25,6%	39	100,0%
	S14	22	56,4%	17	43,6%	39	100,0%
	S17	34	87,2%	5	12,8%	39	100,0%

Legenda: Voz adaptada, VA; voz com disfonia leve, VD1; voz com disfonia moderada, VD2; voz com disfonia severa VD3; sentença, S; porcentagem, %.

Fonte: Oliveira, Glauce 2021

Os grupos que apresentaram uma porcentagem menor de sentenças corretas foram VD2 e VD3.

A figura 8 mostra de maneira mais clara essa porcentagem maior de sentenças escritas corretamente nos grupos vocais VA e VD1 e menor no VD2 e VD3 sugerindo que a qualidade vocal pode ter influenciado na ocorrência de erros.

**Figura 8: Gráfico com porcentagem de avaliação correta por GV**

Legenda: Voz adaptada, VA; voz com disfonia leve, VD1; voz com disfonia moderada, VD2; voz com disfonia severa, VD3; sentença, S; porcentagem, %.

6.4.2 Análise descritiva dos tipos de erros:

Segue a descrição dos 7 tipos de erros encontrados na escrita das sentenças conforme mostra a Tabela 5. Ocorreu em alguns casos que em uma mesma sentença foram observados mais de um erro do mesmo tipo ou de tipos diferentes. Os tipos de erros que mais ocorreram, foram de Substituição de Palavras (SP), seguida de Omissão de Palavras (OP) e Substituição de Grafemas (SG). O tipo menos observado de erro foi Acréscimo de Grafema (AG) com apenas 2 ocorrências e Omissão de Sílabas (OSI) com 7 ocorrências. Os erros ortográficos não foram contados como válidos, bem como os erros devidos ao apoio na oralidade.

Quadro 5 - Erros por sentença segundo qualidade vocal

Qualidade Vocal	Sentença	OG - Omissão de grafema	SG - Substituição de grafema	AG - Acréscimo de grafema	OP - Omissão de palavra	SP - Substituição de palavra	AP - Acréscimo de palavra	OSI - Omissão de sílaba	N
	Total	19	29	2	48	113	13	7	780
VA	Total	5	4	2	4	17	1	3	195
	S04	0	1	2	1	5	0	0	39
	S08	0	0	0	0	0	0	0	39
	S11	3	1	0	1	7	1	1	39
	S15	1	0	0	1	0	0	1	39
	S18	1	2	0	1	5	0	1	39
VD1	Total	2	7	0	13	17	2	2	195
	S02	1	1	0	0	6	1	0	39
	S06	1	1	0	13	7	0	1	39
	S09	0	1	0	0	3	1	0	39
	S13	0	4	0	0	1	0	1	39
	S20	0	0	0	0	0	0	0	39
VD2	Total	6	11	0	15	37	3	0	195
	S03	2	0	0	1	0	0	0	39
	S07	4	2	0	0	0	0	0	39
	S12	0	2	0	1	10	3	0	39
	S16	0	6	0	0	0	0	0	39
	S19	0	1	0	13	27	0	0	39
VD3	Total	6	7	0	16	42	7	2	195
	S01	0	0	0	3	3	0	0	39
	S05	3	3	0	0	8	4	0	39
	S10	0	4	0	6	11	0	0	39
	S14	0	0	0	4	16	2	0	39
	S17	3	0	0	3	4	1	2	39

Legenda: Voz adaptada, VA; voz com disfonia leve, VD1; voz com disfonia moderada, VD2; voz com disfonia severa, VD3; Sentença, S; número total de avaliações, N.

Fonte: Oliveira, Glauce 2021

Na figura 9 é possível visualizar melhor que a medida que o grau de disфония aumenta, principalmente o número de OP e SP também sobem.

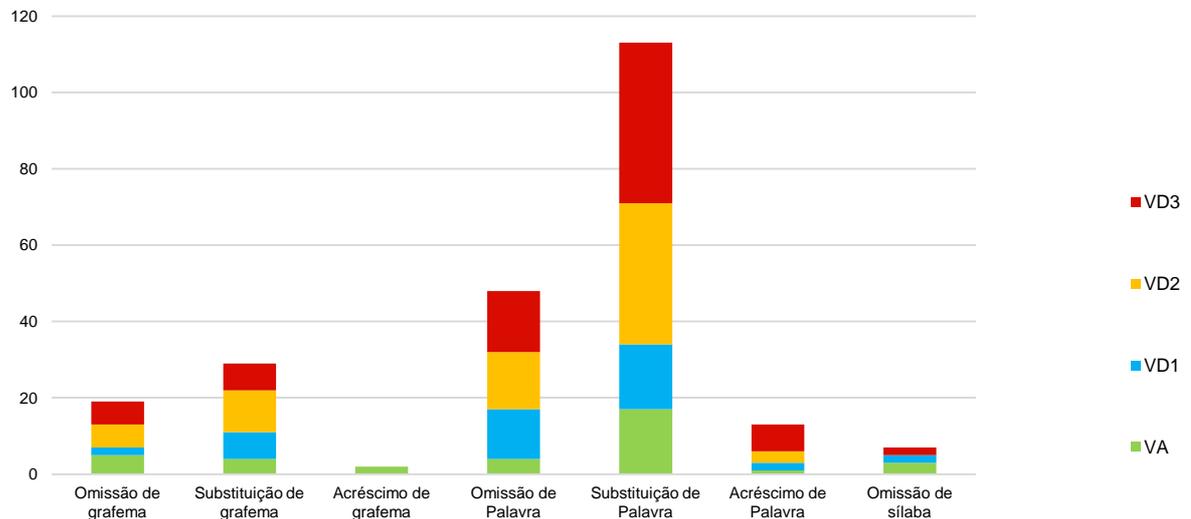


Figura 9: Quantidade de erros por tipo segundo qualidade vocal.

Legenda: Voz adaptada, VA; voz com disфония leve, VD1; voz com disфония moderada, VD2; voz com disфония severa, VD3; Sentença, S.

Todas as sentenças do teste utilizado da Lista de Sentenças de Costa M.(82) são balanceadas foneticamente e de forma que o número de palavras e fonemas é equilibrado para cada Vqualidade vocal conforme mostrado no quadro 1 do capítulo 4 - Material e Método.

Entre os erros atribuídos ao apoio na oralidade, observou-se a omissões do grafema “r” no final de verbos no infinitivo como *viaja(r)*, *servi(r)*, *faze(r)*, *almoça(r)*, *conta(r)*, *que(r)*, *assisti(r)* e *janta(r)*. Também ocorreram omissões do grafema “m” no final de *garage(m)* e *onte(m)* bem como a omissão do “u” na palavra *roupa* na sentença 14. Na sentença 2, 50% dos estudantes acrescentaram o grafema “i” na palavra “pôs” (verbo), escrevendo “pois”. Esses erros de omissão e acréscimo de grafema, no entanto, não foram computados como válidos.

Na Tabela 6 é possível observar alguns dos erros mais recorrentes além daqueles que chamaram mais a atenção.

Quadro 6: Tipos de erros recorrentes por sentença.

ORDEM	SENTENÇAS	OG	OP	SG	SP	AG	AP	OSI
1ª	Ela não está com muita pressa		Não		Eu, estou, Mel			
4ª	Ela acabou de servir o almoço				Receber, comer	Almo- -ção		
5ª	Avisei seu filho agora	Avisa		Teu, avisa	Fazei, usei, vamos,		Ver	
6ª	os preços subiram na segunda		Na segunda		Hoje, semana, aumentaram,			
7ª	Meu irmão bateu o carro ontem	Bate, irmã						
10ª	Elas foram almoçar mais tarde		Elas, foram	Eles	Nós, fomos,eu, vou, almoçaram			
11ª	Elas alugaram um carro no verão	Alugar	Um	Eles	Andaram, compraram, pagaram		Foram	
12ª	Prometi a ele não contar o segredo		Ele	Ela	A, guardar, a ir		Pra, que ia	
13ª	O estudante quer assistir ao filme			A	Um			
14ª	O preço da roupa não subiu		Da roupa		Sumiu, baixou		O preço (Escrito ao final da sentença novamente)	
15ª	A rua estava muito escura		Muito					
16ª	Esta rua é perigosa			Essa				
17ª	O jantar da sua mãe estava bom		Bom	Boa	Hoje		A cara	Está
18ª	A data do exame foi adiada			Adiado	Desmarcou, o contato do dinheiro			
19ª	Ela comprou os últimos pães			As	Últimos pés, as ultimas peças, 20 <i>points</i> , os últimos panos, 20 pedras, 20 estoques, tomou os últimos xotes			

Legenda: As palavras em negrito nas sentenças indicam ocorrência de erro que estão especificados nas colunas.

Fonte: Oliveira, Glauce 2021

6.5 ANÁLISE POR GRUPOS VOCAIS (GV)

6.5.1 Proporção de palavras corretas por grupo vocal

A inteligibilidade é mensurada pela porcentagem de palavras repetidas corretamente, como foram ditas e o ideal, é que seja alcançado 100% de acertos ou o mais próximo disso, para que não haja prejuízo na compreensão e aprendizado(19). No presente estudo, foram consideradas corretas as palavras escritas de forma que representassem as palavras faladas do total das cinco sentenças de cada grupo vocal. Exemplo: se um estudante acertou 26 palavras de 27, número total de palavras das sentenças ditas pelo VA, ele obteve um total de 96,3% de inteligibilidade na VA. Essa avaliação foi realizada para cada um dos 39 estudante segundo o tipo de qualidade vocal.

Como mostra a Tabela 1 e a Figura 10, os grupos vocais que mais se aproximaram do ideal de inteligibilidade (100%), foram o VA (96,58%) e VD1 (96,06%) e os que mais se distanciaram foram o VD2 (93,41%) e VD3 (92,67%). O teste de correlação de Postos de Kendell mostra que há diferença significativa entre os grupos vocais ($P < 0,003$). Pode se observar que há uma diminuição do número de acertos à medida que a disfonia aumenta em grau. Mas esse efeito é mais acentuado para o VD2 e VD3, enquanto que o VD1 comportou-se de forma semelhante a VA .

Tabela 1: Palavras corretas por grupo vocal

Grupo vocal	Proporção de palavras corretas		P-valor
	Média	Contagem	
VA	96,58	39	0,003
VD1	96,06	39	
VD2	93,41	39	
VD3	92,67	39	
Total	94,68	156	

Teste de Postos de Kendall ($P < 0,003$)

Legenda: Voz adaptada, VA; voz com disfonia leve, VD1; voz com disfonia moderada, VD2; voz com disfonia severa, VD3; Sentença, S; número total de avaliações, N

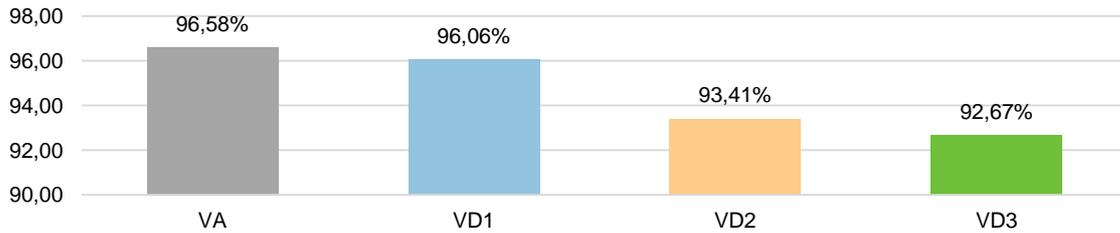


Figura 10: : Gráfico de percentual de palavras corretas por grupo vocal

Teste de Postos de Kendall ($P < 0,003$)

Legenda: Voz adaptada, VA; voz com disfonia leve, VD1; voz com disfonia moderada, VD2; voz com disfonia severa, VD3.

Não foi encontrada diferença entre os gêneros ($P < 0,967$). Na Tabela 2 e Figura 11, é possível ver como o comportamento entre os gêneros são semelhante.

Tabela 2: Palavras corretas por grupo vocal segundo gênero.

Grupo vocal	Gênero			P-valor
	Feminino	Masculino	Total	
VA	96,85%	96,30%	96,58%	0,967
VD1	96,25%	95,86%	96,06%	
VD2	93,21%	93,61%	93,41%	
VD3	93,57%	91,73%	92,67%	
Total	94,97%	94,37%	94,68%	

Teste de Postos de Kendall ($P < 0,967$)

Legenda: Voz adaptada, VA; voz com disfonia leve, VD1; voz com disfonia moderada, VD2; voz com disfonia severa, VD3.

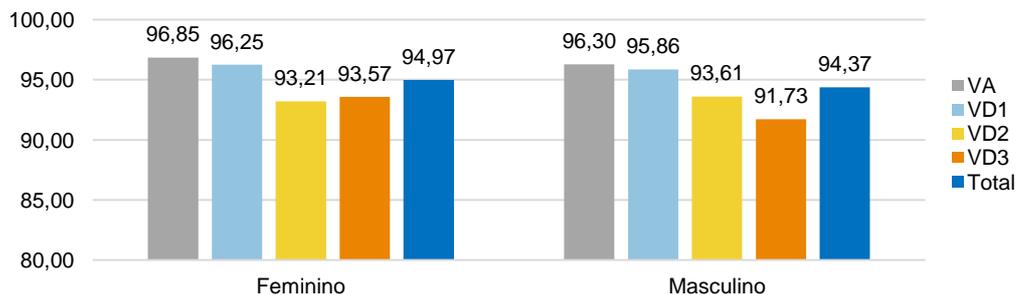


Figura 11: Gráfico de proporção de palavras corretas por grupo vocal segundo gênero

Teste de Postos de Kendall ($P < 0,967$)

Legenda: Voz adaptada, VA; voz com disfonia leve, VD1; voz com disfonia moderada, VD2; voz com disfonia severa, VD3.

Como a coleta de dados foi realizada em dois turnos, foi aplicado também o teste de Postos de Kendall para saber se houve diferença entre os turnos para as

avaliações segundo os grupos vocais. Lembrando que haviam 19 estudantes no turno vespertino e 20 no matutino. A Tabela 3 mostram que os dois turnos apresentaram proporção de acertos de palavras semelhantes ($P < 0,377$) e a Figura 12 mostra o total de porcentagem de erros em todos os grupos.

Tabela 3: Palavras corretas por grupo vocal segundo os turnos.

Grupo vocal	Turno			P-valor
	Matutino	Vespertino	Total	
VA	96,49%	96,67%	96,58%	0,377
VD1	94,74%	97,32%	96,06%	
VD2	91,73%	95,00%	93,41%	
VD3	94,74%	90,71%	92,67%	
Total	94,42%	94,93%	94,68%	

Teste de Postos de Kendall ($P < 0,377$)

Legenda: Voz adaptada, VA; voz com disfonia leve, VD1; voz com disfonia moderada, VD2; voz com disfonia severa, VD3; porcentagem, %.

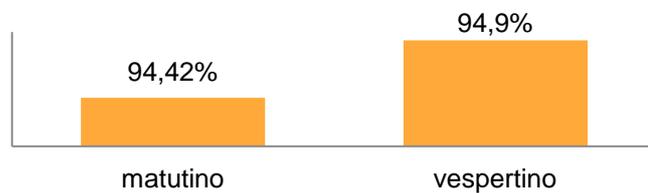


Figura 12: Gráfico de proporção de palavras corretas por grupo vocal segundo os turnos

Teste de postos de Kendall ($P < 0,377$)

Legenda: Voz adaptada, VA; voz com disfonia leve, VD1; voz com disfonia moderada, VD2; voz com disfonia severa, VD3; porcentagem, %.

Foi encontrada diferença na análise de correlação entre a posição do estudante na sala de aula e o número de palavras corretas ($P < 0,001$). Isto significa que quanto mais distantes da fonte sonora, maior a ocorrência de erros. Na Figura 13, observa-se a diminuição da inteligibilidade à medida que a posição do estudante vai se distanciando da fonte sonora.

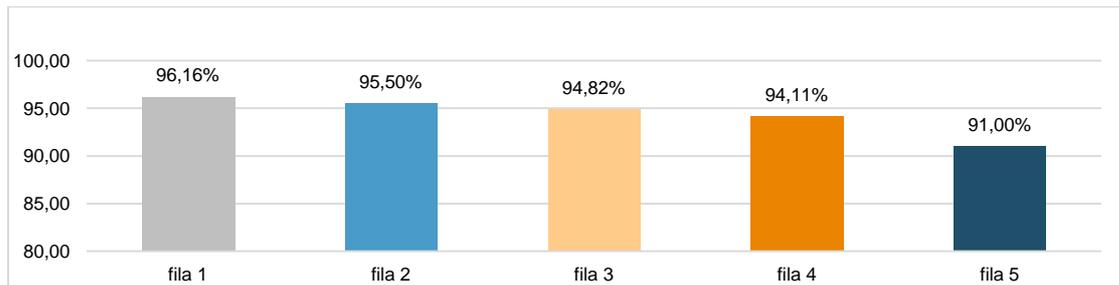


Figura 13: Proporção de palavras corretas por tipo de qualidade vocal segundo posição do estudante na sala

Teste de postos de Kendall ($P < 0,001$).

Porém, quando analisamos separadamente a ocorrência das porcentagens de palavras corretas por grupo vocal e fileira, como mostra a Tabela 4, observa-se que o VD3 é o grupo vocal onde houve menor diferença entre a primeira e a última fileira. O VD3 já começa na fila 1 com uma porcentagem de acertos mais baixa que os outros grupos vocais, mostrando que mesmo próximo da fonte sonora, a disфония severa prejudica a inteligibilidade, embora termine com uma média de acertos um pouco maior que os demais grupos vocais.

Tabela 4: Acertos por grupo vocal segundo a posição do estudante na sala

Grupo vocal	Posição do aluno na sala - fila					Total	P-valor
	Fila 1	Fila 2	Fila 3	Fila 4	Fila 5		
VA	98,94%	96,30%	97,94%	95,88%	91,67%	96,58%	0,001
VD1	97,45%	97,86%	93,65%	96,83%	92,86%	96,06%	
VD2	94,39%	95,71%	95,63%	91,67%	84,82%	93,41%	
VD3	93,88%	92,14%	92,06%	92,06%	94,64%	92,67%	
Total	96,16%	95,50%	94,82%	94,11%	91,00%	94,68%	

Teste de Postos de Kendall ($P < 0,001$)

Legenda Voz adaptada, VA; voz com disфония leve, VD1; voz com disфония moderada, VD2; voz com disфония severa, VD3.

6.5.2 Análise descritiva - número de sentença incorretas por grupo vocal

Analisando o percentual de estudantes que tiveram alguma palavra errada por grupo vocal, observou-se que há um aumento do número de erros a medida que o grau de disфонia se acentua (Tabela 5). O mesmo fenômeno ocorre a medida que o estudante se distancia da fonte sonora conforme pode ser visto na Tabela 6.

Tabela 5: Estudantes que tiveram alguma sentença com erro por grupo vocal

Grupo Vocal	Teve algum tipo de erro					
	Não		Sim		Total	
	N	%	N	%	N	%
VA	23	59,0%	16	41,0%	39	100,0%
VD1	21	53,8%	18	46,2%	39	100,0%
VD2	14	35,9%	25	64,1%	39	100,0%
VD3	12	30,8%	27	69,2%	39	100,0%
Total	70	44,9%	86	55,1%	156	100,0%

Legenda: voz adaptada, VG0; voz com disфонia leve, VG1; voz com disфонia moderada, VG2; voz com disфонia severa, VG3; porcentagem, %.

Observação: É importante estar atento ao fato de que embora sejam 39 estudantes, o que foi analisado foram as avaliações que os estudantes fizeram para cada sentença em cada grupo vocal dando um N total de 156 avaliações.

Tabela 6: Estudantes que tiveram algum tipo de erro por grupo vocal e fileira

Posição (fileira) do estudante em sala de aula durante o teste	Ocorrência de algum tipo de erro					
	Não		Sim		Total	
	N	%	N	%	N	%
Fila 1	15	53,6%	13	46,4%	28	100,0%
Fila 2	25	62,5%	15	37,5%	40	100,0%
Fila 3	15	41,7%	21	58,3%	36	100,0%
Fila 4	13	36,1%	23	63,9%	36	100,0%
Fila 5	2	12,5%	14	87,5%	16	100,0%
Total	70	44,9%	86	55,1%	156	100,0%

Legenda: Porcentagem, %.

Na Tabela 6 é importante observar o número total de avaliações nas fileiras, especialmente na fila 5, onde foram contadas apenas 16 avaliações. Quando essas 16 avaliações são divididas por grupo vocal restam apenas duas para cada um deles. Devido a esse número muito pequeno, a variável Fileira não foi incluída no modelo de regressão logística binária que será mostrada a seguir.

6.5.3 Análise de estudantes com pelo menos uma sentença errada – modelo de regressão logística binário.

A regressão logística binária foi realizada para estimar qual a probabilidade de um estudante apresentar pelo menos uma palavra errada dado que a voz possui um grau de disfonia.

A variável dependente foi classificada como “sucesso”=1 quando o estudante apresentou pelo menos uma palavra errada e como “fracasso”=0 quando o estudante acertou todas as palavras corretas. As variáveis preditoras utilizadas no modelo são a qualidade vocal, gênero e turno.

TABELA 7: Estimativas do modelo de regressão logístico binário

Variáveis	B	S.E.	Exp(B) Odds-ratio	P-value (significativo se <0,05)	I.C. 95% para EXP(B)	
					Inferior	superior
VD 1	0.384084	0.6221584	0.62	0.537	-0.8353239	1.603492
VD 2	1.615465	0.6322796	2.55	0.011	0.3762202	2.854711
VD 3	1.999549	0.6526322	3.06	0.002	0.7204139	3.278685
Gênero	9.04e-18	1.535085	0.00	1.000	-3.008712	3.008712
Turno	-6.50e-17	1.535085	-0.00	1.000	-3.008712	3.008712
Intercepto	-.9997747	1.157748	-0.86	0.388	-3.26892	1.26937

Legenda: B - estimativa do parâmetro; S.E. – erro-padrão da estimativa; Exp(B) Odds-ratio – razão de chances; P-value – nível de significância; I.C. 95% - intervalo de confiança de 95% de Exp(B)

A Tabela 7 mostra que para o VD1, quando comparado com o VA, a chance do estudante cometer erro é a mesma, isto é, não foi encontrada diferença significativa ($P < 0,537$).

No entanto, observa-se que existe uma chance de 2,55 vezes maior do estudante cometer algum erro com o VD2 em relação VA ($P < 0,011$). Para o VD3, essa chance aumenta em 3,06 vezes em relação ao VA ($P < 0,002$).

Quanto as variáveis gênero ($P < 1,000$) e turno ($P < 1,000$), não foram significativas, isso implica em dizer que as probabilidades não diferem entre os grupos.

7. DISCUSSÃO

O presente estudo teve como objetivo verificar se a disfonia do professor, em tres graus distintos, compromete a inteligibilidade de sua fala em sala de aula com estudantes do quarto ano do ensino fundamental de uma escola pública do Distrito Federal. Quatro tipos de qualidades vocais foram testadas sendo que cada uma ditou 5 sentenças somando assim um ditado com um total de 20 sentenças randomizadas. A inteligibilidade foi mensurada pela porcentagem de palavras escritas como foram faladas(19),(79), sem levar em conta os erros ortográficos e os produzido pelo apoio na oralidade.

Diante dos resultados mostrados na Tabela 7 pode-se afirmar que as disfonias moderada (93,41%) e severa (92,67%), apresentaram menor número de acertos e comprometeram a inteligibilidade das palavras ditas, tomando como parâmetro o VA (96,58%). Já a VD1 (96,06%) comportou-se semelhantemente a VA (96,58%), ambas com maior porcentagem de palavras escritas corretamente. Também, foi observada uma diferença significativa entre VA e VD2 e VD3 mostrando que as disfonias moderada e severa, comprometeram a inteligibilidade no ditado de sentenças ($P \leq 0,003$).

Esses achados estão de acordo com a literatura cujos resultados mostram que a disfonia do professor prejudica a transmissão da sua mensagem oral, comprometendo assim o entendimento por parte dos estudantes até 11 anos de idade(3),(11),(13),(14),(50),(70),(72),(74),(85).

Segundo estudos(3),(5),(12),(14),(15),(17),(76),(50), a disfonia mobiliza mais recursos da memória de trabalho (recursos cognitivos) para realizar o processamento da linguagem, o que provoca uma interferencia nas habilidades cognitivas. O processamento da fala em condições ideais de escuta, é automático, rápido e sem nenhum esforço; é implícito(71),(81). Por isso, quando a escuta é mais difícil, pela degradação do sinal de voz devido a disfonia, e/ou por características acústicas do ambiente, podem ocorrer perdas de unidades sonoras. Então, o ouvinte procurara por pistas perceptivas que são combinadas com o léxico armazenado na memória de longo prazo, realizando o que é chamado de processamento explícito. Essas pistas podem ser fonológicas, prosódicas, lexicais, semânticas, sintáticas e contextuais(62).

O problema é que a busca por essas pistas faz com que haja menos recursos para armazenamento da informação ouvida(12),(76),(86).

A classificação dos tipos de erros do presente estudo, foi uma tentativa de compreender quais unidades sonoras ou segmentos foram perdidos e a quais pistas e recursos os estudantes recorreram para entender o que foi dito em cada sentença.

Observando as respostas dos estudantes, pode-se notar esse processamento explícito quando unidades sonoras ou mesmo palavras foram perdidas e substituídas por outras do mesmo campo lexical. Como exemplo, a sentença 10, “elas foram almoçar mais tarde” em que a palavra “foram” foi omitida e “almoçar” foi substituída por “almoçaram” ficando - “Elas almoçaram mais tarde”. Na sentença 6, “Os preços subiram na segunda” em que “subiram” foi substituído por “aumentaram” - “Os preços aumentaram na segunda”. Isso mostra, que houve um resgate do sentido da sentença, embora a palavra não tenha sido recuperada corretamente.

Algumas vezes as pistas perceptuais disponíveis não são suficientes para recuperar a palavra ou o sentido da mesma, como na sentença 19, “Ela comprou os últimos pães” em que “comprou” foi substituído por “tomou” e “pães” foi substituído por xotes” (shots) ficando: “Ela tomou os últimos xotes” (shots). Nesse caso, a compreensão do que foi dito foi comprometida.

Não foram aplicados testes estatísticos nos tipos de erros, pois se trata de uma classificação subjetiva, isso porque um mesmo erro poderia ser considerado de um tipo ou de outro, a depender do avaliador. Temos um exemplo na palavras “subiu” que foi substituída por “sumiu”. O erro poderia ser classificado como substituição de grafema ou substituição de palavra, o importante é a ocorrência ou não do erro.

Para a análise de inteligibilidade, o que importa é a porcentagem total de palavras erradas por grupo vocal e não os tipos e quantidades de erros cometidos nas palavras. Portanto, todos os erros foram valorizados igualmente, sem estabelecimento de uma ordem de importância.

Grande parte das pesquisas são realizadas com crianças de 8 a 11 anos de idade(3),(5),(15),(50),(76),(77),(78),(81),(85),(87). Quanto mais jovem for o estudante, maiores serão as dificuldades frente um professor disfônico. Isso porque crianças mais jovens apresentam menor flexibilidade nas estratégias de percepção que os adultos e a capacidade de identificar determinados fonemas em situação de

dificuldade de escuta não está totalmente desenvolvida até a adolescência(14),(17),(62).

O processamento auditivo, a memória de trabalho e funções executivas, amadurecem com a idade e se tornam mais eficientes, à medida que a criança é exposta a situações estimulantes de convívio e aprendizagem. O presente estudo optou por realizar a pesquisa com estudantes do quarto ano do ensino fundamental pois, estão nesse processo de maturação, são capazes de realizar uma tarefa de ditado de sentenças, porém, ainda podem sofrer a influência da disфонia do professor sobre a inteligibilidade de sua fala em sala de aula.

É importante dizer que nenhum dos estudantes testados no presente estudo, apresentavam algum tipo de alteração cognitiva, de linguagem, aprendizagem, PAC ou perda auditiva. Isso é, mesmo com desenvolvimento normal e bom desempenho escolar, os estudantes sentiram o impacto da disфонia sobre a inteligibilidade da fala.

O estudo de Morton e Watson(50), realizado com estudantes de 11 anos e de inteligência acima da média, também concluiu, que a voz disfônica gerou pior desempenho nos testes. Os autores citados se unem a outros(3),(15),(50),(51) argumentando que estudantes não nativos, com perda auditiva, distúrbios cognitivos e de linguagem entre outros, podem apresentar dificuldades de inteligibilidade maiores que estudantes com desenvolvimento normal, e inteligência na média ou acima da média, a ponto de interferir na aprendizagem dos mesmo. O presente estudo também concorda com tal argumentação devido aos resultados alcançados, uma vez que a educação inclusiva está implantada nas escolas brasileiras conforme a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – Lei nº 9.394/96.

Um outro fator importante a ser comentado no que diz respeito a idade dos estudantes selecionados para o presente estudo, é a formação do que a literatura chama de “léxico vocal”(15). A medida que a criança cresce e é exposta a uma maior variedade de qualidades vocais, inclusive disfônicas, vai ocorrendo um “aprendizado” e a criança forma o “léxico vocal” em sua memória de longo prazo(77). Quanto mais jovens, menos contato com qualidades vocais diferentes a criança terá, podendo acarretar maior dificuldade em entender o que é dito por uma pessoa disfônica. O contrario também é verdadeiro, e assim, um adolescente já conseguirá entender com mais facilidade um professor disfônico, pois já estará familiarizado com várias qualidades vocais, inclusive as disfônicas. Todas essas questões sinalizam para a

necessidade de um cuidado maior com a voz dos professores, principalmente de séries iniciais e fundamental.

Como discorrido durante a revisão de literatura, a inteligibilidade dependerá das características acusticas do local, como o ruído e reverberação, além da qualidade e intensidade do sinal. Ela é mensurada pela porcentagem de palavras entendidas do total de palavra faladas e segundo Nepomuceno(88), para que a comunicação seja efetiva, é necessário um número de acertos acima de 90%. As porcentagens de acertos de palavras no presente estudo, mesmo para a VD2 e VD3, estavam acima desse valor. No entanto, o que se comparou foi a diferença entre as porcentagem de acertos das vozes disfônicas com a voz controle (VA), e esse valor foi significativo para VD2 e VD3, nas condições em que o estudo foi realizado ($P \leq 0,003$).

O ruído, durante a coleta de dados, variou entre 56 a 58 dB(A), portanto, acima do recomendado segundo a NBR 10152(70). No entanto, a literatura mostra que o ruído nas escolas pode ser bem maior que os achados na presente pesquisa(19),(22),(71),(80). Outro ponto importante é a relação S/R estabelecida. Estudos mostram que quanto maior a relação S/R, melhor a inteligibilidade, e embora uma relação S/R maior do que 15 dB(A) seja o ideal para a aprendizagem, é possível uma inteligibilidade de 100% de palavras fáceis com uma S/R acima de 10 dB(A)(72),(79). No presente estudo foi estabelecido uma relação S/R de 12 dB(A) por ser o valor mais próximo possível do ideal, de 15 dB(A), levando a um ajuste de intensidade do sinal de fala em 70 dB(A). Isso nos leva a pensar que talvez a inteligibilidade de professores disfônicos em sala de aula, em condições não controladas como a do estudo, seja menor que as porcentagens aqui encontradas e descritas uma vez que o ruído nas escolas pode estar bem mais acima do recomendado e a disfonia do professor dificulte a emissão da voz em uma intensidade que estabeleça uma relação S/R favorável a inteligibilidade e aprendizado.

Os estudos que abordam a influencia de vozes disfonicas sobre a inteligibilidade e compreensão da fala, principalmente em crianças, utilizam metodos de pesquisa muito cuidadosos, mantendo no entanto, uma certa distância da realidade da sala de aula. A maior parte das pesquisas realiza a coleta de dados individualmente e em salas ou cabines tratadas acusticamente, utilizando fones de ouvido, além de testarem apenas um grau de disfonia utilizando apenas uma pessoa

do gênero feminino para fornecer tanto a voz controle quanto a voz disfônica(3),(14), (51),(75),(76),(78),(80). O presente estudo é na verdade uma tentativa de pesquisar o efeito da disфония utilizando quatro vozes distintas, sendo tres delas disfonicas verdadeiras (não simuladas ou provocadas), dentro do ambiente de sala de aula, mas sem gerar fatores de viés que afetem os resultados.

Na literatura pesquisada, o estudo de Morton e col(50) também utilizou vozes de falantes distintos: uma sem disфония (que foi a voz controle) e outra com disфония fluando entre os graus moderado e severo devido a nódulos vocais. Os autores concluíram que a disфония é prejudicial à compreensão de linguagem utilizando vozes distintas e disфония autêntica chegando mais proximo da realidade. A maioria dos estudos no entanto, opta por utilizar apenas uma voz para fornecer tanto a voz controle como a disfonica. Mas, embora o uso de apenas um falante evite fatores de viés tais como diferenças de sotaque, articulação, velocidade de fala, pausas e entonação, Brännström e col(85) recomendam que o uso de vozes de falantes distintos pode melhorar a aplicabilidade geral dos achados.

Portanto, para a utilização de vozes distintas no presente estudo, mas buscando evitar os fatores de viés acima citados, foi necessário estabelecer como critério de inclusão não ter distúrbios articulatorios, disfluência e regionalismos acentuados (sotaque neutro). Também houve o cuidado de “calibrar” todas as falas, isso é, as falas seguiram o padrão dado pela pesquisadora, uma vez que o modelo era fornecido pela mesma para cada sentença antes de serem gravadas para que todas as falas tivessem o mesmo padrão quanto a velocidade, entonação, pausas e articulação.

Outra questão importante quanto ao método utilizado na presente pesquisa, foi a utilização de vozes com disfonias autenticas. Na maior parte dos estudos a voz disfonica é produzida por meio da imitação(3),(14),(15),(80) ou pela indução da disфония(51),(75),(76),(78),(81),(85). O método da indução da disфония consiste em impor uma carga vocal por meio de uma leitura em voz alta a aproximadamente 90–95 dB SPL por 18 a 20 minutos, dentro de uma cabine acustica com ruido de fundo de multiplos falantes a 85 dB SPL (Leq)(75),(80),(81). Após essa indução o material vocal é então gravado com a voz com alteração induzida.

Rogerson e Dodd(3), que optaram pela tecnica da imitação da voz disfonica na realização da pesquisa, concluíram que “toda” disфония interfere na compreensão da

linguagem. No entanto as próprias autoras admitem que podem ocorrer ajustes do trato vocal durante a mimetização da disfonia, que não ocorrem na “disfonia verdadeira”, e isso pode afetar a compreensão da fala influenciando nos resultados(3). O presente estudo discorda que toda a disfonia seja prejudicial à compreensão da fala, pois os resultados mostraram que somente a VD2 e VD3 interferiram negativamente nas respostas ($P \leq 0,003$).

Brännström e col(78),(80),(81) utilizou o método de indução da disfonia em seus estudos mas recomendam que o grau de disfonia obtido pela técnica de indução (ou imitação) seja muito bem avaliado, principalmente quando a influência da disfonia sobre a inteligibilidade for testada em indivíduos com audição normal. Isso porque segundo os autores, a técnica da indução da disfonia, talvez não produza um obstáculo à inteligibilidade nessa população, a ponto de influenciar nos resultados. Essa observação está de acordo com os achados do presente estudo que constatou que a VD1 não ofereceu obstáculo à inteligibilidade da fala, ao contrário da disfonia da VD2 e VD3.

Portanto, seja utilizando técnicas de imitação ou indução da disfonia, ou mesmo utilizando vozes disfonias “verdadeiras”, é importante que as qualidades vocais sejam julgadas por juizes independentes. Em nosso estudo o julgamento por tres juizes independentes teve o objetivo de obter maior confiabilidade nas classificações das qualidades vocais.

Apesar dos resultados do presente estudo mostrarem que a VD1 não prejudicou a inteligibilidade do estudante é importante salientar que mesmo a disfonia leve, pode dificultar ou restringir o uso de recursos vocais por parte dos professores, que são de grande importância para expressividade(3),(12),(14),(50),(75). Sahlén e col(75), chamam a atenção para a importância que os parâmetros e medidas vocais exercem na comunicação oral. Segundo os autores, não somente o grau da alteração deve ser considerado, mas também os parâmetros e medidas vocais, pois podem influenciar negativamente as atitudes da criança em relação ao falante.

No presente estudo, os parâmetros avaliados e as medidas obtidas foram citadas na sessão de resultados para um melhor conhecimento da qualidade das vozes testadas. E o grau geral da disfonia foi o principal critério de inclusão. Seria interessante que outros estudos que utilizem o método aqui proposto, adotassem não somente o grau geral da alteração como critério de inclusão mas também

estabelessem critérios para os parâmetros alterados. Isso daria uma melhor noção de quais parâmetros, por exemplo, podem influenciar mais na inteligibilidade.

Quanto ao tipo de teste utilizado, o ditado de sentenças, é importante lembrar que a compreensão do que é falado em sala de aula, muitas vezes, ocorre às custas de pistas contextuais. Brännström e col(81) comentam que ao avaliar a influência da disfonia ou do ruído na percepção e compreensão de crianças, os testes e a situação de escuta devem se assemelhar ao que a criança vivencia em sala de aula diariamente. Outro estudo comenta que um teste de inteligibilidade utilizando palavras isoladas, disponibiliza uma quantidade menor de pistas perceptivas para o estudante e não reflete a realidade de sala de aula(62). Grande parte dos estudos utilizam sentenças, algumas vezes de graus de dificuldade crescente, onde os estudantes devem dar algum tipo de resposta após ouvi-las(15),(51),(76),(85). Outros utilizam pequenos textos onde é solicitado que o estudante também responda questões sobre o que foi dito(3),(5),(50),(81).

De fato, o ambiente escolar exige que o estudante ouça, entenda, compreenda e lembre o que foi dito (81). Portanto, o presente estudo optou pelo teste de sentença por meio de um ditado, por oferecer maior número de pistas contextuais do que um teste de palavras isoladas, por ser uma atividade a qual os estudantes já estão familiarizados, por ter um vocabulário simples, habitual e balanceado foneticamente. Além disso esse tipo de prova exige que o estudante escute, entenda, compreenda e se lembre para então escrever o que ouviu, ações exigidas na realidade em sala de aula.

Quanto a influência de gênero sobre os resultados, não foi encontrada diferença ($P < 0,967$), concordando com Morsomme e col(14). Eles aplicaram dois tipos de testes sendo um de compreensão de linguagem e outro de discriminação de pares mínimos. Em ambos a voz disfônica obteve scores mais baixos e ambos os gêneros se comportaram de forma semelhante. Mas podem existir fatores envolvidos que não são capazes de serem mensurados apenas pelo número de acertos ou erros, ou seja, por meio da performance do indivíduo no resultado do teste.

O estudo de Sahlén e col(75), buscou mensurar o tempo que os estudantes levavam para responder a um teste de sentenças com dificuldade crescente, ditas por voz adaptada e voz disfônica com o objetivo foi explorar a influência da disfonia no esforço de escuta, segundo o gênero. Os resultados segundo os autores, mostraram

que embora ambos os gêneros tivessem apresentado o mesmo desempenho (como no presente estudo), as meninas despendiam mais tempo para dar as respostas. A diferença de resultados entre o presente estudo e o de Sahlén e col pode ser atribuída a diferenças de objetivo e metodologia. O estudo de Sahlén e col, não mensura o número de acertos ou erros mas sim o tempo gasto para responder as sentenças. Já o presente estudo, aborda a influência da disfonia sobre a inteligibilidade por meio do número de palavras escritas corretamente (performance). Portanto, é importante que mais pesquisas sejam realizadas para melhor esclarecimento da ação da disfonia sobre fatores como percepção, motivação, exaustão, tempo de resposta e como estes diferem entre os gêneros. A inteligibilidade é apenas um fator dentre tantos.

No presente estudo, a coleta da amostra foi realizada nos turnos matutino e vespertino mas apesar disso, não foi encontrada diferença entre os grupos ($P < 0,377$). Isto significa que ambos os turnos apresentaram resultados semelhantes para as qualidades vocais avaliadas, não influenciando nos resultados dos testes.

Foi observado que a posição do estudante em sala, durante o teste, interferiu na quantidade de erros e acertos ocorridos ($p = 0,001$). Os resultados mostram que a medida que a fileira se afasta da fonte sonora (caixa de som) e o grau de disfonia aumenta, a inteligibilidade diminui. Esse fato pode ser explicado pela perda de energia sonora que ocorre à medida que o som se desloca da frente até ao fundo da sala de aula(22),(72),(79). Apesar desse achado, durante a análise dos achados, observou-se que haviam apenas dois estudantes na fileira cinco em cada turno, formando um total de quatro estudantes ao todo. Portanto decidiu-se que essa variável não entraria na análise de regressão logística binária, pois um N tão pequeno poderia gerar informação não confiável nesse tipo de análise. Mas no que diz respeito as demais fileiras os dados concordam com a literatura onde a posição do estudante em sala de aula influencia na inteligibilidade da fala.

7.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS:

A análise de regressão logística binária realizada, mostrou que a chance do estudante cometer um erro na sentença dita pela VD1 é a mesma para VA ($P < 0,0537$). No entanto, a chance aumenta para 2,55 vezes com a VD2 ($P < 0,011$) e é 3,06 vezes maior para a VD3 ($P < 0,002$) em relação ao VA. Nem o gênero ($p < 0,516$) ou turno ($p < 0,867$) influenciaram na probabilidade de ocorrência de erro. Esses achados reforçam que a realidade em sala de aula apresenta muitos obstáculos à comunicação que podem prejudicar tanto o professor, aumentando seu desgaste vocal na tentativa de se fazer entendido(10),(89), como também a inteligibilidade e a compreensão do estudante podendo interferir em seu aprendizado. É importante a realização de ações nas escolas visando uma conscientização sobre o ruído ambiental(21), implantação de intervalos de descanso vocal para o professor, realização de treinamentos sobre cuidados vocais, comunicação e expressividade para os professores, além de avaliações e acompanhamento dos mesmos por fonoaudiólogos e otorrinolaringologistas.

7.2 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

A maior dificuldade enfrentada no estudo foi o tamanho da amostra. Com a chegada da pandemia do novo coronavírus no ano de 2020 e fechamento das escolas, não foi possível a realização da nova coleta de dados. Dessa forma, o estudo foi realizado com os dados coletados no estudo piloto. Um N maior possibilitaria a generalização dos resultados bem como a utilização de outros testes estatísticos mais específicos.

8. CONCLUSÃO

O presente estudo mostrou que vozes com disfonia moderada e severa interferem na inteligibilidade de estudantes com idade entre 9 e 11 anos. Verificou-se também que a voz com disfonia leve se comportou como a voz adaptada, considerada a voz controle, não trazendo prejuízo à inteligibilidade da fala do professor. Observou-se que quanto mais grave a disfonia, maior foi a chance dos estudantes cometerem erro. O turno em que foram realizadas as avaliações bem como o gênero do estudante avaliado, não interferiram com os resultados dos testes. Estudos com amostras maiores utilizando a metodologia proposta devem ser conduzidos futuramente

REFERÊNCIAS

1. Alves L, Robazzi M, Marziale M, Fellipe A, Romano C. Alterações da saúde ea voz do professor, uma questão de saúde do trabalhador. *Rev Latino-Americana Enferm.* 2009;17(4):566–72.
2. Romano CC, Alves LA, Secco IA de O, Ricz LNA, Robazzi ML do CC. A expressividade do docente universitário durante sua atuação na sala de aula: Análise dos recursos verbais utilizados e suas implicações para a enfermagem. *Rev Lat Am Enfermagem.* 2011;19(5):1188–96.
3. Rogerson J, Dodd B. Is there an effect of dysphonic teachers' voices on children's processing of spoken language? *J Voice.* 2005;19(1):47–60.
4. Ferreira LP, Arruda AF, Marquezim DMSS. Expressividade oral de professoras: análise de recursos vocais. *Distúrbios da Comun.* 2012;24(2):223–37.
5. Rudner M, Lyberg-åhlander V, Brännström J, Nirme J, Sahlén B, Addressi AR. Listening Comprehension and Listening Effort in the Primary School Classroom. *Front Psychol.* 2018;9(July):1–7.
6. Pereira ERBN. Avaliação Clínica, Videolaringoscópica E Vocal Perceptivo-Auditiva E Acústica De Professores Disfônicos. 2014;
7. Bassi IB, Assunção AA, Gama ACC, Gonçalves LG. Características clínicas, sociodemográficas e ocupacionais de professoras com disfonia. *Distúrbios da Comun.* 2011;23(2):173–80.
8. Behlau M, Zambon F, Guerrieri AC, Roy N. Epidemiology of voice disorders in teachers and nonteachers in Brazil: Prevalence and adverse effects. *J Voice.* 2012;26(5):665.e9-665.e18.
9. Rosow DE, Szczupak M, Saint-victor S, Gerhard JD, Dupont C, Lo K. The Economic Impact of Vocal Attrition in Public School Teachers in Miami-Dade County. 2016;(March):665–71.
10. Musial PL, Leite APD, Zaboroski AP, Casagrande RC. Interferência dos sintomas vocais na atuação profissional de professores. *Distúrb comun.* 2011;23(3):335–41.
11. Granjeiro RC. Videolaryngoscopy Findings of the Vocal Health Program in Dysphonic Teachers in the Federal District , Brazil. 2021;
12. Rodrigues ALV, De Medeiros AM, Teixeira LC. Impactos da voz do professor na sala de aula: revisão da literatura. *Distúrbios da Comun.* 2017;29(1):2.
13. Wit E de, Visser-Bochane MI, Steenbergen B, Dijk P van, Schans CP van der, Luingea MR, e col. Characteristics of Auditory Processing Disorders: A Systematic Review. 2018;59(April 2016).
14. Morsomme D, Minell L, Verduyck I. Impact of Teachers' Voice Quality on Children's Language Processing Skills. *Vocologie stem en stemstoornissen.* 2011;
15. Lyberg-Åhlander V, Haake M, Brännström J, Schötz S, Sahlén B. Does the speaker's voice quality influence children's performance on a language comprehension test? *Int J Speech Lang Pathol.* 2015;17(1):63–73.
16. Fernandes, Fernanda D. Miranda; Mendes, Beatriz Castro Andrade; Navas ALPG. *Tratado De Fonoaudiologia - 2ª Edição.* 2nd ed. São Paulo; 2010. 846 p.
17. Pichora-Fuller MK, Kramer SE, Eckert MA, Edwards B, Hornsby BWY, Humes

- LE, e col. Hearing Impairment and Cognitive Energy: The Framework for Understanding Effortful Listening (FUEL). *Ear Hear.* 2016;37:5S-27S.
18. Bradley JS. Speech intelligibility studies in classrooms. *J Acoust Soc Am.* 1986;80(3):846–54.
 19. Hans RF. Avaliação de ruído em escolas. *Revista Liberato.* 2001;2:9–20.
 20. Bradley JS. Predictors of speech intelligibility in rooms. *J Acoust Soc Am.* 1986;80(3):837–45.
 21. Novanta GGR, Garavelli SL, Sampaio ALL. Is the Level of Noise in a School Environment be Harmful to the Hearing of Teachers? *Int Arch Otorhinolaryngol.* 2020;24(4):503–7.
 22. Dreossi RC, Momensohn-Santos T. O Ruído e sua interferência sobre estudantes em uma sala de aula: revisão de literatura*** *Noise.* 2005;251–8.
 23. Behlau M. The 2016 G. Paul Moore Lecture: Lessons in Voice Rehabilitation: *Journal of Voice and Clinical Practice.* *J Voice.* 2019;33(5):669–81.
 24. Lopes LW, Alves J do N, Evangelista D da S, França FP, Vieira VJD, de Lima-Silva MFB, e col. Accuracy of traditional and formant acoustic measurements in the evaluation of vocal quality. *Codas.* 2018;30(5):1–10.
 25. Shimrock S, Ferrand C. Listener Perceptions of Women With Voice Disorders: Vocal Stereotyping and Negative Personality Attribution. *J Voice.* 2020;
 26. Behlau M, Madazio G, Feijó D, Pontes P. *Voz: o livro do especialista-Volume I.* Behlau M, editor. São Paulo: Revinter; 2001. 348 p.
 27. Kreiman J, Vanlancker-Sidtis D, Gerratt BR. Defining and Measuring Voice Quality. *VOQUAL'03.* 2003;115–20.
 28. Martins RHG, Pereira ERBN, Hidalgo CB, Tavares ELM. Voice disorders in teachers. A review. *J Voice.* 2014;28(6):716–24.
 29. Behlau M, Pontes P. *Avaliação E Tratamento Das Disfonias.* 1ª Edição. São Paulo: Editora Lovise; 1995. 312 páginas.
 30. Eadie T, Sroka A, Wright DR, Merati A. Does knowledge of medical diagnosis bias auditory-perceptual judgments of dysphonia? *J Voice.* 2011;25(4):420–9.
 31. Nemr K, Simões-Zenari M, Cordeiro GF, Tsuji D, Ogawa AI, Ubrig MT, e col. GRBAS and cape-V scales: High reliability and consensus when applied at different times. *J Voice.* 2012;26(6):812.e17-812.e22.
 32. Kempster GB, Gerratt BR, Abbott KV, Barkmeier-Kraemer J, Hillman RE. Consensus auditory-perceptual evaluation of voice: Development of a standardized clinical protocol. *Am J Speech-Language Pathol.* 2009;18(2):124–32.
 33. Hirano M. *Clinical examination of voice.* Wien, editor. New York, Springer; 1981. pp 83–84.
 34. Lopes LW, Sousa ES da S, da Silva ACF, da Silva IM, de Paiva MAA, Vieira VJD, e col. Cepstral measures in the assessment of severity of voice disorders. *Codas.* 2019;31(4):1–8.
 35. Lima-silva M, Ferreira L, Oliveira I, Silva M, Ghirardi A. Vocal pathologiesura in teachers: autoreference, perceptual assessment of voive and Vocal Folds. *Rev Soc Bras Fonoaudiol.* 2012;17(8):391–7.
 36. Marçal CCB, Peres MA. Alteração vocal auto-referida em professores: Prevalência e fatores associados. *Rev Saude Publica.* 2011;45(3):503–11.
 37. Hermes EGC, Bastos PRH de O. Prevalência de sintomas vocais em professores na rede municipal de ensino em Campo Grande - MS. *Rev CEFAC.* 2015;17(5):1541–55.

38. Fillis MMA, Andrade SM de, González AD, Melanda FN, Mesas AE. Frequência de problemas vocais autorreferidos e fatores ocupacionais associados em professores da educação básica de Londrina, Paraná, Brasil. *Cad Saude Publica*. 2016;32(1):e00026015–e00026015.
39. Ceballos AG da C de, Carvalho FM, Araújo TM de, Reis EJFB dos. Auditory vocal analysis and factors associated with voice disorders among teachers. *Rev Bras Epidemiol*. 2011;14(2):285–95.
40. Oliveira LC de C. Avaliação das alterações vocais referidas e videolaringoscópicas de docentes regentes na secretaria de educação do distrito federal. 2017.
41. Zanella R, Resumo P. Relationships between health and teaching: teachers' perceptions about vocal health. *Rev Soc Bras Fonoaudiol*. 2007;vol.12 no.:18–22.
42. Ferreira e Cols. *Distúrbio de Voz Relacionado ao Trabalho - Práticas Fonoaudiológicas*. São Paulo: Roca; 2015. 368 p.
43. Abitbol J, Abitbol P, Abitbol B. Sex hormones and the female voice. *J Voice*. 1999;13(3):424–46.
44. Butler JE, Hammond TH, Gray SD. Gender-related differences of hyaluronic acid distribution in the human vocal fold. *Laryngoscope*. 2001;111(5):907–11.
45. Pizolato RA, Mialhe FL, Cortellazzi KL, Ambrosano GMB, CornacchioniRehder MIB, Pereira AC. Evaluation of risk factors for voice disorders in teachers and vocal acoustic analysis as an instrument of epidemiological assessment. *Rev CEFAC*. 2013;15(4):957–66.
46. INEP. Sinótese Estatística do Professor 2009. <http://portal.inep.gov.br/web/guest/sinopses-estatisticas-da-educacao-basica>. 2009.
47. Fuess V, Lorenz M. Vocal problems in kindergarten and primary school teachers: prevalence and risk factors. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2003;69(6):807–12.
48. FREITAS SV. Disfonia em Professoras do Primeiro Ciclo do Ensino Básico. *Arq Med*. 2006;20(5–6):145–52.
49. Barbosa N, Cavalcanti ES, Neves EAL, Chaves TA, Coutinho FÂ, Mortimer EF. A expressividade do professor universitário como fator cognitivo no ensino-aprendizagem. *Cienc cogn*. 2009;14(1):75–102.
50. Morton V, Watson DR. The impact of impaired vocal quality on children's ability to process spoken language. *Logoped Phoniatr Vocol*. 2001;26(1):17–25.
51. von Lochow H, Lyberg-Åhlander V, Sahlén B, Kastberg T, Brännström KJ. The effect of voice quality and competing speakers in a passage comprehension task: perceived effort in relation to cognitive functioning and performance in children with normal hearing. *Logop Phoniatr Vocology*. 2018;43(1):32–41.
52. Abou-Rafée M, Zambon F, Badaró F, Behlau M. Vocal fatigue in dysphonic teachers who seek treatment. *Codas*. 2019;31(3):2–7.
53. Maria I, Bicudo T. Quality of life and vocal health of teachers. *Rev do Serviço Publico*. 2007;41(2):236–43.
54. Natour YS, Sartawi AM, Al Muhairy O, Efthymiou E, Marie BS. Emirati Teachers' Perceptions of Voice Handicap. *J Voice*. 2016;30(3):378.e13-378.e20.
55. Pereira ERBN, Tavares ELM, Martins RHG. Voice Disorders in Teachers: Clinical, Videolaryngoscopic, and Vocal Aspects. *J Voice*. 2015;29(5):564–71.
56. Martins RHG, Pereira ERBN, Hidalgo CB, Tavares ELM. Voice disorders in

- teachers. A review. Vol. 28, *Journal of Voice*. Mosby Inc.; 2014. p. 716–24.
57. Marchesan IQ, Silva HJ da. *Tratado das Especialidades em Fonoaudiologia*. Rio de Janeiro: Roca; 2014. 368 p.
 58. Portal da ASHA acessado em 12/05/2020. *Processamento Auditivo Central (CAP)* <https://www.asha.org/Practice-Portal/Clinical-Topics/Central-Auditory-Processing-Disorder/> acessado em 12/05/2020.
 59. Santos MTM dos, Navas ALGP. *Distúrbio de leitura e Escrita*. 1ª Edição. São Paulo: Manole; 2002. 411 páginas.
 60. Medwetsky L. Spoken language processing model: Bridging auditory and language processing to guide assessment and intervention. Vol. 42, *Language, Speech, and Hearing Services in Schools*. 2011. p. 286–96.
 61. Neuman AC, Hochberg I, Thomas H, John I. Children ' s perception of speech in reverberation. *J Acoust Soc Am*. 1983;73(6):2145–9.
 62. Peng J, Jiang P. Chinese word identification and sentence intelligibility in primary school classrooms. *Arch Acoust*. 2016 Jun 1;41(2):213–9.
 63. McDermott EE, Smart JL, Boiano JA, Bragg LE, Colon TN, Hanson EM, e col. Assessing Auditory Processing Abilities in Typically Developing School-Aged Children. *J Am Acad Audiol*. 2016;27(2):72–84.
 64. Ferre JM. *Processing power : a guide to CAPD assessment and management*. Communicat. San Antonio, Texas: Communication Skill Builders; 1997. 186 p.
 65. Pereira LD, Schochat E. *Processamento auditivo central: manual de avaliação*. Lovise; 1997. 231 p.
 66. Prando ML, Pawlowski J, Fachel JMG, Misorelli MIL FR. Relação entre habilidades de processamento auditivo e funções neuropsicológicas em adolescentes. *Rev CEFAC*. 2010;12(4):646–61.
 67. Aquino AMCM sentence intelligibility (SSI) test in portuguesa with competitiva message: a standardizationna;, Almeida CIR, Oliveira JAA. Teste de identificação de sentenças sintéticas (SSI) em português com mensagem competitiva: uma padronização. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 1993;59:160–3.
 68. Frascá MFS dos S, Lobo IFN, Schochat E. Processamento auditivo em teste e reteste: confiabilidade da avaliação. *Rev da Soc Bras Fonoaudiol*. 2011;16(1):42–8.
 69. Musiek FE, Bellis TJ, Chermak GD. Nonmodularity of the central auditory nervous system: Implications for (central) auditory processing disorder. *Am J Audiol*. 2005;14(2):128–38.
 70. ABNT-Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10152 Níveis de ruído para conforto acústico. 1987. p. 1–4.
 71. Åhlander VL, Pelegrín García D, Whitling S, Rydell R, Löfqvist A. Teachers' voice use in teaching environments: A field study using ambulatory phonation monitor. *J Voice*. 2014;28(6):841.e5-841.e15.
 72. Silva FP. Influência do ruído de fundo da sala de aula na escrita de sentenças, em crianças de 4a. serie do ensino fundamental. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo- PUC; 2011.
 73. Banks RE, Bottalico P, Hunter EJ. The Effect of Classroom Capacity on Vocal Fatigue as Quantified by the Vocal Fatigue Index. *Folia Phoniatr Logop*. 2018;69(3):85–93.
 74. Stevens KN. Development of a test of speech intelligibility in noise using sentence materials with controlled word predictability. *America (NY)*. 1977;(May):1337–51.

75. Sahlén B, Haake M, von Lochow H, Holm L, Kastberg T, Brännström KJ, e col. Is children's listening effort in background noise influenced by the speaker's voice quality? *Logop Phoniatr Vocology*. 2018;43(2):47–55.
76. Lyberg-Åhlander V, Holm L, Kastberg T, Haake M, Brännström KJ, Sahlén B. Are children with stronger cognitive capacity more or less disturbed by classroom noise and dysphonic teachers? *Int J Speech Lang Pathol*. 2015;17(6):577–88.
77. Lyberg-Åhlander V, Brännström KJ, Sahlén BS. On the interaction of speakers' voice quality, ambient noise and task complexity with children's listening comprehension and cognition. *Front Psychol*. 2015;6(June):1–5.
78. Brännström KJ, Lochow H von, Åhlander VL, Sahlén B. Immediate Passage Comprehension and Encoding of Information Into Long-Term Memory in Children With Normal Hearing: The Effect of Voice Quality and Multitalker Babble Noiserch article. *Am J Speech-Language Pathol*. 2018;27(3):975–87.
79. Gonçalves V de SB, Silva LB da, Coutinho AS. Ruído como agente comprometedor da inteligibilidade de fala dos professores. *Production*. 2009;19(3):466–76.
80. Brännström KJ, Holm L, Lyberg-Åhlander V, Haake M, Kastberg T, Sahlén B. Children's Subjective Ratings and Opinions of Typical and Dysphonic Voice After Performing a Language Comprehension Task in Background Noise. *J Voice*. 2015;29(5):624–30.
81. Brännström KJ, Lyberg-Åhlander V, Sahlén B. Perceived listening effort in children with hearing loss: listening to a dysphonic voice in quiet and in noise. *Logop Phoniatr Vocology*. 2020;0(0):1–9.
82. Costa MJ. Desenvolvimento de listas de sentenças em português. Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP); 1997.
83. ABNT NBR 10.151. Nbr 10151 [Internet]. Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunifade - Procedimentos. 2000. p. 4 pg. Available from: <http://www.semace.ce.gov.br/wp-content/uploads/2012/01/Avaliação+do+Ruído+em+Áreas+Habitadas.pdf>
84. Zorzi JL. Como escrevem nossas crianças? primeira. São Paulo: Phonics; 2009. 64 p.
85. Brännström KJ, Kastberg T, von Lochow H, Haake M, Sahlén B, Lyberg-Åhlander V. The influence of voice quality on sentence processing and recall performance in school-age children with normal hearing. *Speech, Lang Hear*. 2018;21(1):1–9.
86. Rönnberg J. Cognition in the hearing impaired and deaf as a bridge between signal and dialogue: A framework and a model. *Int J Audiol*. 2003;42(SUPPL. 1).
87. Brännström KJ, von Lochow H, Lyberg Åhlander V, Sahlén B. Passage comprehension performance in children with cochlear implants and/or hearing aids: the effects of voice quality and multi-talker babble noise in relation to executive function. *Logop Phoniatr Vocology*. 2019;0(0):1–9.
88. Nepomuceno L de A. Elementos de acústica física e psicoacústica. São Paulo: Edgard Blucher; 1994. 108 p.
89. Dragone MLOS. Programa de saúde vocal para educadores: ações e resultados. *Rev CEFAC*. 2011;13(6):1133–43.

ANEXOS

ANEXO I



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO
 Centro de Aperfeiçoamento dos Profissionais de Educação - EAPE

Memorando Nº *48* /2018 – EAPE

Brasília, 13 de Junho de 2018.

PARA: CRE Plano Piloto/Cruzeiro

ASSUNTO: Autorização para realização de pesquisa

Senhor (a) Diretor (a),

Autorizamos a pesquisadora GLAUCE MARA GOMES FERREIRA OLIVEIRA, acadêmica do Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília - UnB, a realizar pesquisa de campo nessa regional.

A pesquisa intitulada "INFLUÊNCIA DA VOZ DISFÔNICA DO PROFESSOR NA COMPREENSÃO DA MENSAGEM NA COMUNICAÇÃO ORAL" tem como objetivo verificar se há alteração/dificuldade de inteligibilidade da fala de professores com alterações vocais por alunos do 4º e 7º anos do Ensino Fundamental e 3º ano de Ensino Médio Regular da Rede Pública de Ensino, em sala de aula.

Dentre as ações de pesquisa estão incluídas registro em áudio das vozes dos professores participantes, testes de anamnese, meatoscopia, imitancíometria, audiometria tonal e vocal, avaliação comportamental do PAC e testes de discriminação auditiva aplicados nos alunos selecionados.

A autorização final da coleta dos dados dependerá do aceite do (a) gestor (a) da unidade ou setor objeto da pesquisa. O acesso à escola, aos alunos e professores se dará por autorização expressa dos Gestores da Unidade de Ensino, assinatura do **Termo de Consentimento Livre e Esclarecido** e ainda mediante parecer do **Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Brasília -UnB**.

Atenciosamente,

Thaiane Ferreira
 Thaiane Ferreira
 Diretora - Centro de Aperfeiçoamento dos Profissionais de Educação - EAPE
 e Diretora - Programa de Pós-Graduação em Educação - UnB
 CEPDF Nº 204 - 14.12.18 - 159. 10

Thaiane Ferreira
 Centro de Aperfeiçoamento dos Profissionais de Educação – EAPE
 Diretoria de Formação Continuada, Pesquisa e Desenvolvimento Profissional
 Diretora



Centro de Aperfeiçoamento dos Profissionais de Educação - EAPE
 SGAS 907, Conjunto - A, CEP- 70.390-070
 Telefone: 3901-2378

ANEXO II



GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL
SECRETARIA DE ESTADO DE EDUCAÇÃO DO DISTRITO FEDERAL
Plano Piloto/Ensino
(nome da Coordenação Regional de Ensino)

CARTA DE ENCAMINHAMENTO DE ESTUDANTE
Atividades Pedagógicas e de Pesquisa de Cursos de Licenciaturas

A Direção da Escola: Escola Classe 305 sul

Encaminhamos o(s) estudante(s) abaixo relacionado(s), da Instituição de Ensino Superior

Glauce Maria Gomes Ferreira Oliveira, do curso de
Pos-Graduação da Faculdade de Med. do UNB, para realizar atividades pedagógicas da
disciplina / do projeto Influência do voz diaf. do mol. na compreensão nessa escola.

A atividade deverá ser realizada no 1º/2º semestre do ano de 2019.

Solicitamos que a direção confira a identificação do(s) estudante(s) com um documento pessoal de identificação.

Nome do(s) Estudante(s)	Matrícula
<u>Glauce Maria Gomes Ferreira Oliveira</u>	<u>217829 x</u>

Descrição da(s) atividade(s) a serem realizadas*	Carga Horária
<u>Registros em áudio das vozes dos professores; anamnese</u>	
<u>metoscopia, imitação imitativa, audiometria, binaural</u>	
<u>melisotonal e vocal, adaptação do PAC e testes</u>	
<u>de discriminação auditiva aplicados nos</u>	
<u>alunos selecionados</u>	TOTAL: 20 horas

* Atividades de disciplinas específicas da graduação, EXCETO ESTÁGIO SUPERVISIONADO. A carga horária total das atividades não poderá ser superior a 20 horas. Em caso de projetos maiores como PIBID e TCC, deverá estar anexado o projeto ou plano de atividades detalhado quanto aos objetivos e ao que será desenvolvido na escola.

Este documento **NÃO autoriza** registros audiovisuais ou fotográficos de pessoas (alunos, pais, professores e demais funcionários da escola) e também **NÃO autoriza** a fazer qualquer menção dos nomes ou referência que identifique esses representantes/membros da comunidade escolar.

É permitido ao(s) estudante(s), sob consentimento e anuência da Direção Escolar, fazer observações, registros fotográficos de espaços, recursos e materiais da rotina pedagógica da escola, bem como realizar entrevistas com registros escritos de rodas de conversas, oficinas, entre outras atividades especificadas neste documento, com a comunidade escolar, desde que preserve suas respectivas identidades pessoais e não comprometa os processos escolares.

Atenciosamente,

Brasília, 15 de Junho de 2018.



Coordenação Regional de Ensino
(nome, matrícula, assinatura e carimbo)

APÊNDICES

APÊNDICE I- Protocolo a ser preenchido pelas professoras participantes do etapa 1

Gostaríamos que você respondesse a estas perguntas com a maior precisão possível, para que estes dados possam auxiliar a estruturação de programas de Saúde Vocal direcionados a professores.

Primeiro nome: _____ Idade: _____ anos Gênero: M () F ()

SOBRE O SEU TRABALHO

Escola que leciona: _____

Tempo de trabalho como docente: _____ meses

Afastamento anterior por problemas de voz: Sim () Não ()

Em caso afirmativo, poderia descrever o problema? _____

Readaptado: Sim () Não ()

Em caso afirmativo, poderia descrever o motivo? _____

Ministra aulas: Infantil () Fundamental I () Fundamental II () Ensino Médio ()

Carga-horária de trabalho diária: até 4h () entre 4h e 8h () entre 8h e 12h ()

Ministra aulas: diariamente () 4x/semana () 3x/semana () 2x/semana () 1x/semana ()

Quantidade de alunos por sala: até 10 () entre 11 e 20 () entre 21 e 30 () entre 31 e 40 () mais de 40 ()

SOBRE VOCÊ E SEUS HÁBITOS

Você fuma: Sim () Não ()

Quantos cigarros por dia: _____ unidades

Você bebe: Sim () Não ()

Quantos copos: _____ unidades

Tem refluxo gastroesofágico: Sim () Não ()

Usa medicação: Sim () Não ()

Em caso afirmativo, qual(is)? _____

Sente: dor () ou irritação na garganta durante ou após o uso da voz ()

Tem a sensação de corpo estranho na garganta: Sim () Não ()

Sente necessidade de pigarrear: Sim () Não ()

Sente dores na região do ombro ou do () pescoço ()

Faz muito esforço para falar: Sim () Não ()

Percebe alterações vocais: Sim () Não ()

Marque um ou mais itens: Acha sua voz boa (), agradável (), rouca (), áspera (), fraca ().

Se você marcou rouca, áspera, fraca ou outro, você percebe isso:

no início do dia (), final do turno de aula (), no final do dia (), no início da semana (), ao final da semana (),

ao final de semestre letivo () ou o tempo inteiro ().

Marque um ou mais itens: Você percebe melhora da voz no início do dia (), final do turno de aula

(), no final do dia (), no início da semana (), ao final da semana (), ao final de semestre letivo () ou no

período de férias ().

De 0 (zero) a cinco, onde zero é nenhum e cinco é extremo, qual é o grau de dificuldade em exercer sua profissão, por causa da voz? 1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()

Mantém habitualmente algum cuidado com a voz: Sim () Não ()

Em caso afirmativo, qual(is)? _____

Tem outra atividade com elevada demanda da voz? Sim () Não ()

Em caso afirmativo, qual(is)? _____

Já fez exame de laringe: Sim () Não ()

Em caso afirmativo, qual foi o diagnóstico? _____

Tem queixas auditivas: Sim () Não ()

Em caso afirmativo, qual(is)? _____

Faz tratamento com neurologista ou psiquiatra? Sim () Não ()

Agradecemos sua participação!!!

Esta parte será preenchida pela pesquisadora.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE VOCAL

Infecções de vias aéreas: Sim () Não ()

Distúrbio articulatorio: Sim () Não ()

Alteração na fluência: Sim () Não ()

Grau geral de alteração :

Normal () Leve () Moderado () Severo ()

G	R	B	A	S	I

APÊNDICE II - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para as participantes da ETAPA 1

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MÉDICAS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado a participar do projeto **“Avaliação da Inteligibilidade da Fala do Professor Disfônico por Estudantes do Quarto Ano do Ensino Fundamental”**, sob responsabilidade do Prof. Dr. André Luís Lopes Sampaio e da mestrande Glauce Mara Gomes Ferreira Oliveira

O projeto pretende trazer conhecimentos sobre a compreensão e a discriminação auditiva de alunos diante de vozes normais e alteradas de seus professores, identificando a dificuldade de entendimento do conteúdo ministrado.

Os procedimentos realizados serão o registro em áudio da leitura de uma Lista de Sentenças em cabine acústica no Laboratório de Otorrinolaringologia da Faculdade de Ciências da Saúde da UnB, com duração média de uma hora, e a avaliação da voz, utilizando a sequência gravada, por três juízes fonoaudiólogos, especialistas em voz e com experiência em avaliação perceptivoauditiva da voz com a escala GRBASI.

Somente participarão professoras que:

1. Ministram aulas na rede de Ensino Público do Distrito Federal;
2. Não estejam passando pelo processo de menopausa;
3. Não estejam menstruadas no dia da gravação.

O risco decorrente de sua participação no projeto é a possibilidade de fadiga/cansaço físico, o que poderá ser resolvido pela suspensão da gravação, bem como pelo repouso. Se você aceitar participar, estará contribuindo para que se saiba como os alunos ouvem e percebem as vozes dos professores na sala de aula e qual é a necessidade de modificação acústica ou comportamental decorrente.

Você pode se recusar a participar de qualquer procedimento, podendo desistir de participar do projeto em qualquer momento sem qualquer prejuízo. Sua participação é voluntária e não há qualquer pagamento por sua colaboração e todas as despesas relacionadas ao projeto serão cobertas pelo orçamento de pesquisa.

Os resultados da pesquisa serão divulgados nos encontros, simpósios e congressos da área no país e/ou no exterior, podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais serão utilizados somente para este projeto e ficarão sob a guarda do pesquisador por um período de cinco anos, sendo, então, destruídos.

Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, fique à vontade para nos perguntar ou entre em contato com a pesquisadora Glauce Mara Gomes Ferreira Oliveira pelo telefone/whatsapp (inclusive ligações a cobrar) (61) 98541-0370 ou pelo e-mail glaucemgf@gmail.com;

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina (CEP/FM) da Universidade de Brasília, o qual é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidos pelo telefone (61) 3107-1947 ou pelo e-mail cepfm@unb.br ou cepfsunb@gmail.com, horário de atendimento de 10:00h às 12:00h e de 13:30h às 15:30h, de segunda à sexta-feira. O CEP/FM se localiza na Faculdade de Medicina, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte.

Caso se sinta plenamente esclarecido e concorde em participar, pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o Senhor(a).

Brasília, ____ de _____ de _____.

Nome: _____ Assinatura: _____

Pesquisadora: Glauce Mara Gomes ferreira oliveira Assinatura: _____

APÊNDICE III - Termo de Autorização para Utilização de Imagem e Som de Voz para todos as participantes da ETAPA 1

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MÉDICAS**

**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA UTILIZAÇÃO DE IMAGEM
E SOM DE VOZ PARA FINS DE PESQUISA**

Eu, _____, CPF _____
_ RG _____ autorizo a utilização da minha imagem e som de voz, na qualidade de participante no projeto intitulado “**Avaliação da Inteligibilidade da Fala do Professor Disfônico por Estudantes do Quarto Ano do Ensino Fundamental**”, sob responsabilidade do Prof. Dr. André Luís Lopes Sampaio e da mestranda Glauce Mara Gomes Ferreira Oliveira.

Minha imagem e o som da minha voz poderão ser utilizados apenas para análise por parte da equipe de pesquisa para elaboração de trabalhos científicos, apresentação em conferências profissionais e/ou acadêmicas e atividades educacionais.

Tenho ciência de que não haverá divulgação da minha imagem ou do som de minha voz por qualquer meio de comunicação, sejam eles televisão, rádio ou *internet*, exceto nas atividades vinculadas ao ensino e à pesquisa anteriormente explicitada.

Tenho ciência também de que a guarda e demais procedimentos de segurança com relação às imagens e sons de voz são de responsabilidade do pesquisador responsável.

Deste modo, declaro que autorizo, livre e espontaneamente, o uso para fins de pesquisa, nos termos acima descritos, da minha imagem e do som de minha voz.

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável pela pesquisa e a outra com a participante.

Brasília, ___ de _____ de _____.

NOME: _____

ASSINATURA: _____

PESQUISADOR: Glauce Mara Gomes Ferreira Oliveira ASSINATURA: _____

APÊNDICE IV – Gabarito para registro da avaliação dos juízes.

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE VOCAL

Voz número _____

JUIZ	G	R	B	A	S	I
1						
2						
3						
FINAL						

APÊNDICE V- Lista de Sentenças em Português (COSTA, 1998)

Lista 1A

1. Não posso perder o ônibus.
2. Vamos tomar um cafezinho.
3. Preciso ir ao médico.
4. A porta da frente está aberta.
5. A comida tinha muito sal.
6. Cheguei atrasado para a reunião.
7. Vamos conversar lá na sala.
8. Depois liga pra mim.
9. Esqueci de pagar a conta.
10. Os preços subiram ontem.
11. O jantar está na mesa.
12. As crianças estão brincando.
13. Choveu muito neste fim de semana.
14. Estou morrendo de saudade.
15. Olhe bem ao atravessar a rua.
16. Preciso pensar com calma.
17. Guardei o livro na primeira gaveta.
18. Hoje é meu dia de sorte.
19. O sol está muito quente.
20. Sua mãe acabou de sair de carro.
21. Ela vai viajar nas férias.
22. Não quero perder o avião.
23. Eu não conheci sua filha.
24. Ela precisa esperar na fila.
25. O banco fechou sua conta.

Lista 1B

1. O avião já está atrasado.
2. O preço da roupa não subiu.
3. O jantar da sua mãe estava bom.
4. Esqueci de ir ao banco.
5. Ganhei um carro azul lindo.
6. Ela não está com muita pressa.
7. Avisei seu filho agora.
8. Tem que esperar na fila.
9. Elas foram almoçar mais tarde.
10. Não pude chegar na hora.

Lista 2B

1. Acabei de passar um cafezinho.
2. A bolsa está dentro do carro.
3. Hoje não é meu dia de folga.
4. Encontrei seu irmão na rua.
5. Elas viajaram de avião.
6. Seu trabalho estará pronto amanhã.
7. Ainda não está na hora.
8. Parece que agora vai chover.
9. Esqueci de comprar os pães.
10. Ouí uma música linda.

Lista 3B

1. Acabou de bater o carro.
2. É perigoso andar nessa rua.

3. Não posso dizer nada.
4. A chuva foi muito forte.
5. Os preços subiram na segunda.
6. Esqueci de levar a bolsa.
7. Os pães estavam quentes.
8. Elas já alugaram uma casa na praia.
9. Meu irmão viajou de manhã.
10. Não encontrei meu filho.

Lista 4B

1. Sua mãe pôs o carro na garagem.
2. O estudantes querem assistir ao filme.
3. Ainda não pensei no que fazer.
4. Essa estrada é perigosa.
5. Não paguei a conta do bar.
6. Meu filho está ouvindo música.
7. A chuva inundou a rua.
8. Amanhã não posso almoçar.
9. Ela viaja em dezembro.
10. Você teve muita sorte.

Lista 5B

1. Depois, a gente conversa.
2. Ela acabou de servir o almoço.
3. Esta carta chegou ontem.
4. Preciso terminar o meu trabalho.
5. Não posso esquecer da mala.
6. A rua estava muito escura.
7. A data do exame foi adiada.
8. Elas alugaram um carro no verão.
9. Minha viagem foi ótima.
10. Eles foram comprar pães.

Lista 6B

1. Vou viajar as nove da manhã.
2. Meu irmão bateu o carro ontem.
3. Prometi a ele não contar o segredo.
4. Cheguei atrasada na aula.
5. Esta rua é perigosa.
6. Esqueci da bolsa na sua mesa.
7. Ela comprou os últimos pães.
8. A casa de campo já foi alugada.
9. Os preços não devem subir.
10. Não falei com sua filha.

APÊNDICE VI – Protocolo a ser respondido pelos pais dos participantes da ETAPA 2

Gostaríamos que você respondesse a estas perguntas com a maior precisão possível, para que estes dados possam auxiliar a estruturação de programas de Saúde Vocal direcionados a professores.

Nome: _____

Idade: _____ anos Gênero: M () F ()

Escola: _____ Ano: _____ Turma _____

Seu filho(a) apresenta alguma doença? Sim () Não ()

Em caso afirmativo, qual(is)? _____

1. Ele(a) tem ou teve alguma infecção importante de nariz / ouvido / garganta? Sim () Não ()
2. Marque a opção caso seu filho apresente zumbido (), tontura ()
3. Ele(a) tem ou teve dores de ouvido? Sim () Não ()
4. Seu filho(a) ouve bem? Sim () Não ()
5. Ele(a) tem dificuldade de entender o que as pessoas falam? Sim () Não ()
6. Ele(a) se assusta com sons altos? Sim () Não ()
7. Tem dificuldade de se comunicar? Sim () Não ()
8. Em caso afirmativo, poderia descrever essa dificuldade? _____

9. Você o(a) acha distraído? Sim () Não ()
10. Ele(a) faz algum tratamento com fonoaudiólogo, psicólogo ou medico ? Sim () Não ()
11. Em caso afirmativo, qual e para quê? _____

12. Ele(a) usa algum remédio? Sim () Não ()

13. Em caso afirmativo, qual(is)? _____

14. Ele(a) já repetiu algum ano na escola? Sim () Não ()

15. Em caso afirmativo, qual(is)? _____

16. Você acha que o desenvolvimento de fala e linguagem de seu(sua) filho(a) é normal? Sim () Não ()

17. Em caso negativo, explique? _____

18. Você acha que o desenvolvimento motor de seu(sua) filho(a) fo é normal? Sim () Não ()

19. Em caso negativo, explique? _____

20. Tem professor particular ou frequenta sala de reforço? Sim () Não ()

21. Em caso afirmativo, para quais matérias? _____

22. De 0 (zero) a cinco, onde zero é nenhum e cinco é extremo, qual é o seu grau de dificuldade na escola?

23. 1 () 2 () 3 () 4 () 5 ()

24. Quais são suas médias em:

Matemática _____ Língua Portuguesa _____

Artes/Desenho _____ História _____

Obrigado pela sua participação!!!

APÊNDICE VII – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido- responsáveis pelos participantes da ETAPA 2

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MÉDICAS TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Seu filho/Sua filha (O/A menor) pelo qual você é responsável demonstrou interesse em participar do projeto **“Avaliação da Inteligibilidade da Fala do Professor Disfônico por Estudantes do Quarto Ano do Ensino Fundamental”**, sob responsabilidade do Prof. Dr. André Luís Lopes Sampaio e da mestrandia Glauce Mara Gomes Ferreira Oliveira.

O projeto pretende trazer conhecimentos sobre a inteligibilidade da fala em alunos diante de vozes normais e alteradas (“roucas”) de seus professores, identificando a dificuldade de entendimento do conteúdo ministrado por eles.

Os procedimentos realizados serão exame de ouvido, para verificar a presença de cera ou qualquer alteração, seguido de avaliação da audição e de como a fala é percebida (avaliação do processamento auditivo).

Somente participarão os alunos que:

1. Frequentam regularmente às aulas na escola, o que será confirmado com os professores;
2. Tenham a idade compatível com o ano cursado;
3. Tenham rendimento escolar na média ou acima dela;
4. Não tenham professores particulares;
5. Não apresentem alterações nas avaliações do ouvido e da audição, bem como queixas auditivas de zumbido, tontura, distúrbio psiquiátrico ou neurológico.

Estes critérios impossibilitam a participação do menor e você e ele/ela receberão orientações sobre saúde auditiva e, se necessário, o mesmo/a mesma será encaminhado/encaminhada à rede de saúde na qual não poderemos garantir atendimento, pois não somos parte da mesma.

O risco decorrente da participação no projeto é a possibilidade de fadiga/cansaço físico, o que poderá ser resolvido pela suspensão da aplicação dos testes, bem como pelo repouso. Se você permitir que ele/ela participe, estará contribuindo para que se saiba como os alunos ouvem e percebem a voz dos professores com voz alterada ou não em na sala de aula e qual é a necessidade de modificação acústica e orientação aos professores quanto à saúde vocal.

Ele/Ela pode se recusar a responder qualquer dos protocolos, a participar de qualquer procedimento, podendo desistir de participar do projeto em qualquer momento sem qualquer prejuízo. A participação é voluntária e não há qualquer pagamento por sua colaboração e as despesas relacionadas ao projeto (transporte para os locais de exame e testagem, por exemplo) serão cobertas pelo orçamento de pesquisa.

Os resultados da pesquisa serão divulgados nos encontros, simpósios e congressos da área no país e/ou no exterior, podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais serão utilizados **somente para este projeto** e ficarão sob a guarda do pesquisador por um **período de cinco anos**, sendo, então, destruídos.

Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, fique à vontade para perguntar ou entre em contato por telefone/whatsapp (inclusive ligações a cobrar) ou por e-mail a qualquer momento:

- Glauce Mara Gomes Ferreira Oliveira, (61) 98541-0370, glaucemgf@gmail.com;

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina (CEP/FM) da Universidade de Brasília, o qual é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidos pelo telefone (61) 3107-1947 ou pelo e-mail cepfm@unb.br ou cepfsunb@gmail.com, horário de atendimento de 10:00h às 12:00h e de 13:30h às 15:30h, de segunda à sexta-feira. O CEP/FM se localiza na Faculdade de Medicina, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte.

Caso se sinta plenamente esclarecido e concorde em permitir que o/a menor participe, pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o Senhor(a).

Brasília, ____ de ____ de _____

Nome: _____ Assinatura: _____

Pesquisadora: Glauce Mara Gomes ferreira Oliveira Assinatura: _____

APÊNDICE VIII – Termo de Assentimento para os menores participantes do ETAPA 2

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MÉDICAS TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR

Olá! Você está sendo convidado para participar da pesquisa “**Avaliação da Inteligibilidade da Fala do Professor Disfônico por Estudantes do Quarto Ano do Ensino Fundamental**” sob responsabilidade do Prof. Dr. **André Luís Lopes Sampaio** e da mestranda **Glauce Mara Gomes Ferreira Oliveira**. Seus pais/Seus responsáveis já permitiram que você participe.

A gente quer saber se a voz do professor pode modificar a forma como você escuta o que ele diz. E, para isso, participarão do projeto alunos do quarto ano do ensino fundamental. Se você não quiser participar, não tem problema, é um direito seu, fique à vontade.

Nós teremos viremos a escola para avaliar como está o seu ouvido, se tem cera, quanto você escuta e como você entende o que as pessoas lhe falam. Para que você possa participar, você deve:

1. Frequentar regularmente às aulas na escola, o que será confirmado com os professores;
2. Ter idade compatível com o ano que você estuda;
3. Ter notas na média ou acima dela;
4. Não ter professores particulares;
5. Não apresentar alterações nas avaliações do ouvido e da audição, ou ter queixas auditivas de zumbido, tontura, distúrbio psiquiátrico ou neurológico.

Se você tiver alguma dessas alterações ou a gente achar algumas coisa no seu exame, você vai receber orientações sobre como cuidar da saúde auditiva e, se necessário, a gente te encaminha à rede de saúde.

O exame não dói e o incômodo que você pode sentir é ficar cansado. Mas, você avisa que a gente para um pouco, você descansa e a gente continua o exame. Quando a gente terminar a pesquisa você saberá como os alunos entendem o que os professores falam na sala de aula, se eles (os professores) tiverem algum problema na voz.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar quem participar da pesquisa. Quando terminar a pesquisa, os resultados da pesquisa serão divulgados nos encontros, simpósios e congressos e podem ser publicados depois. Os dados e os exames serão utilizados somente para este projeto e ficarão com a gente por um período de cinco anos e depois vamos destruí-los.

Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, fique à vontade para perguntar ou entre em contato por telefone/whatsapp (inclusive ligações a cobrar) ou e-mail a qualquer momento:

- Glauce Mara Gomes Ferreira Oliveira, (61) 98541-0370, glaucemgf@gmail.com;

Eu, _____, aceito participar da pesquisa “**Avaliação da Inteligibilidade da Fala do Professor Disfônico por Estudantes do Quarto Ano do Ensino Fundamental**”, que tem o objetivo de trazer conhecimentos sobre a inteligibilidade da fala de alunos diante de vozes normais e alteradas de seus professores, identificando a dificuldade de entendimento do conteúdo ministrado. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste Termo de Assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Brasília, ____ de _____ de _____

NOME: _____

ASSINATURA: _____

PESQUISADOR: Glauce Mara Gomes Ferreira Oliveira

ASSINATURA: _____

APÊNDICE X – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os responsáveis pelos participantes da ETAPA 3

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MÉDICAS TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Seu filho/Sua filha (O/A menor) pelo qual você é responsável demonstrou interesse em participar do projeto “**Avaliação da Inteligibilidade da Fala do Professor Disfônico por Estudantes do Quarto Ano do Ensino Fundamental**”, sob responsabilidade do Prof. Dr. André Luís Lopes Sampaio e da mestrandia Glauce Mara Gomes Ferreira Oliveira.

O projeto pretende trazer conhecimentos sobre a inteligibilidade da fala em alunos diante de vozes normais e alteradas (“roucas”) de seus professores, identificando a dificuldade de entendimento do conteúdo por eles ministrado.

Para que se atinja o objetivo, o seu filho/a sua filha (o/a menor) ouvirá, em uma sala de aula com outros alunos, sentenças gravadas, e deverá escrever as sentenças como ouviu.

Nesta etapa somente participarão os alunos que participaram da etapa de avaliação da audição e que apresentaram condições para participar.

Mais uma vez, o risco que ele/ela corre ao participar é a possibilidade de fadiga/cansaço físico, o que poderá ser resolvido pela suspensão da aplicação dos testes, bem como pelo repouso. Se você permitir que ele/ela participe, estará contribuindo para que se saiba como os alunos ouvem e percebem a voz dos professores na sala de aula e qual é a necessidade de modificação acústica de sala de aula, e de informar os professores sobre a importância de se manter a saúde vocal e como fazê-lo.

Ele/Ela pode se recusar a responder qualquer dos protocolos, a participar de qualquer procedimento, podendo desistir de participar do projeto em qualquer momento sem qualquer prejuízo. A participação é voluntária e não há qualquer pagamento por sua colaboração e as despesas relacionadas ao projeto (transporte para os locais de testagem, por exemplo) serão cobertas pelo orçamento de pesquisa.

Os resultados da pesquisa serão divulgados nos encontros, simpósios e congressos da área no país e/ou no exterior, podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais serão utilizados **somente para este projeto** e ficarão sob a guarda do pesquisador por um **período de cinco anos**, sendo, então, destruídos.

Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, fique à vontade para perguntar ou entre em contato por telefone/whatsapp (inclusive ligações a cobrar) e e-mail a qualquer momento:
- Glauce Mara Gomes Ferreira Oliveira, (61) 98541-0370, glaucemgf@gmail.com;

Este projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências da Saúde (CEP/FS) da Universidade de Brasília, o qual é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou os direitos do participante da pesquisa podem ser esclarecidos pelo telefone (61) 3107-1947 ou pelo e-mail cepfm@unb.br ou cepfsunb@gmail.com, horário de atendimento de 10:00h às 12:00h e de 13:30h às 15:30h, de segunda à sexta-feira. O CEP/FM se localiza na Faculdade de Medicina, Campus Universitário Darcy Ribeiro, Universidade de Brasília, Asa Norte.

Caso se sinta plenamente esclarecido e concorde em permitir que o/a menor participe, pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará com o pesquisador responsável e a outra com o/a Senhor(a).

Brasília, ____ de _____ de _____

NOME: _____

ASSINATURA: _____

PESQUISADORA: Glauce Mara Gomes Ferreira Oliveira

ASSINATURA: _____

APÊNDICE XI – Termo de Assentimento para os menores participantes da ETAPA 3

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS MÉDICAS TERMO DE ASSENTIMENTO DO MENOR

Olá! Você está sendo convidado para participar da última etapa da pesquisa “**Avaliação da Inteligibilidade da Fala do Professor Disfônico por Estudantes do Quarto Ano do Ensino Fundamental**” sob responsabilidade do Prof. Dr. **André Luís Lopes Sampaio** e da mestranda **Glauce Mara Gomes Ferreira Oliveira**. Seus pais/Seus responsáveis já permitiram que você participe.

A gente quer saber se a qualidade da voz do professor pode modificar a forma como você escuta o que ele diz. E, para isso, participarão do projeto alunos do quarto ano do Ensino Fundamental que fizeram a avaliação da audição da outra vez. Se você não quiser participar, não tem problema, é um direito seu, fique à vontade.

Nós teremos de nos encontrar em sua escola, para que você, dentro de uma sala com outros alunos, participe de um ditado com 20 sentenças.

Você está sendo convidado, mais uma vez, porque seu exame mostrou que você pode participar.

O risco que você corre ao participar do teste é de ficar cansado. Mas, você avisa que a gente para um pouco, você descansa e a gente continua. Quando a gente terminar, vai saber como os alunos entendem o que os professores falam na sala de aula, se eles (os professores) tiverem algum problema na voz. Esses testes terão duração de uma hora e meia.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar quem participar da pesquisa. Quando terminar a pesquisa, os resultados da pesquisa serão divulgados nos encontros, simpósios e congressos e podem ser publicados depois. Os dados serão utilizados somente para este projeto e ficarão com a gente por um período de cinco anos e depois vamos destruí-los.

Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, fique à vontade para perguntar ou entre em contato por telefone/whatsapp (inclusive ligações a cobrar) ou e-mail a qualquer momento:

– Glauce Mara Gomes Ferreira Oliveira, (61) 98541-0370, glaucemgf@gmail.com;

Eu, _____, aceito participar da pesquisa “**Avaliação da Inteligibilidade da Fala do Professor Disfônico por Estudantes do Quarto Ano do Ensino Fundamental**”, que tem o objetivo de trazer conhecimentos sobre a inteligibilidade de fala em alunos diante de vozes normais e alteradas de seus professores, identificando a dificuldade de entendimento do conteúdo ministrado. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste Termo de Assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Brasília, ____ de _____ de _____.

PARTICIPANTE DA PESQUISA: _____ ASSINATURA: _____

PESQUISADOR: Glauce Mara Gomes Ferreira Oliveira ASSINATURA: _____

APÊNDICE XII – Planilha de registro do teste de inteligibilidade – ETAPA 3

Nome _____ Fileira _____ Coluna _____
Treino
1.
2.
3.
4.

Experimento
1.
2.
3.
4.
5.
6.
7.
8.
9.
10.
11.
12.
13.
14.

15.
16.
17.
18.
19.
20.