



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
Câmpus de Marília

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”

ISABELLA RODRIGUES DOMINGUES

**DESEMPENHO PERCEPTIVO-AUDITIVO NA CLASSE DAS SONORANTES EM
CRIANÇAS COM E SEM TRANSTORNO FONOLÓGICO: EFEITO DA
SUBCLASSE E DO GRAU DE GRAVIDADE**

Marília
2025

ISABELLA RODRIGUES DOMINGUES

**DESEMPENHO PERCEPTIVO-AUDITIVO NA CLASSE DAS SONORANTES EM
CRIANÇAS COM E SEM TRANSTORNO FONOLÓGICO: EFEITO DA
SUBCLASSE E DO GRAU DE GRAVIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde e Comunicação Humana como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde e Comunicação Humana pela Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Campus de Marília.

Área de Concentração: Comunicação Humana.

Orientador (a): Prof^a Dr^a Larissa Cristina Berti

Marília
2025

D671d	Domingues, Isabella Rodrigues Desempenho perceptivo-auditivo na classe das sonorantes em crianças com e sem Transtorno Fonológico : efeito da subclasse e do grau de gravidade / Isabella Rodrigues Domingues. -- Marília, 2025 70 p. : il., tabs. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília Orientadora: Larissa Cristina Berti 1. Percepção da fala. 2. Percepção auditiva. 3. Distúrbios fonológicos. 4. Fonologia. I. Título.
-------	---

Isabella Rodrigues Domingues

**DESEMPENHO PERCEPTIVO-AUDITIVO NA CLASSE DAS SONORANTES EM
CRIANÇAS COM E SEM TRANSTORNO FONOLÓGICO: EFEITO DA
SUBCLASSE E DO GRAU DE GRAVIDADE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ciências da Saúde e Comunicação Humana da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ciências da Saúde e Comunicação Humana.

Área de concentração: Comunicação Humana.

Banca Examinadora

Orientadora: _____
Prof^a. Dr^a. Larissa Cristina Berti
UNESP – Câmpus de Marília

2º Examinador: _____
Prof^a. Dr^a. Geovana Carina Neris Soncin Santos
UNESP– Câmpus de Marília

3º Examinador: _____
Prof^a. Dr^a. Luciana Paula Maximino
USP – Bauru

Marília, 24 de fevereiro de 2025

Aos meus pais, **Juliana** e **Mauro**.

Aos meus avós maternos, **João** e **Rosa** e à minha avó paterna, **Maria Antonieta** (*in
momeriam*).

AGRADECIMENTOS

Durante esses dois anos foram muitas pessoas que me apoiaram, auxiliaram e me ensinaram tanto a ser quem hoje eu sou no ambiente acadêmico e quem eu desejo ser como pessoa e profissional.

Primeiramente gostaria de agradecer a Deus por me permitir ter saúde, coragem e resiliência para ultrapassar os obstáculos e alcançar meus objetivos ao longo de todos os anos de estudo.

Aos meus pais agradeço por todo apoio e incentivo emocional e financeiro para que eu percorresse o caminho da educação e ensino e, especialmente, por compreenderem e me apoiarem durante a realização desse trabalho.

Aos meus avós maternos, Rosa e João, por sempre se preocuparem e vibrarem comigo em todos os momentos de conquistas. Também agradeço à minha avó paterna, Maria Antonieta (*in memoriam*), por sempre ter me incentivado a seguir meus sonhos pessoais e profissionais e se orgulhar de onde ela estiver de mim pelo caminho que estou traçando.

À minha orientadora, Prof^a Dr^a Larissa Cristina Berti, por todas as orientações, correções, ensinamentos tanto profissionais quanto pessoais e confiança ao longo desses dois anos no mestrado e realização deste trabalho. Foi uma honra e satisfação ter sido sua orientanda desde a minha Iniciação Científica e Mestrado Acadêmico.

Aos meus colegas de laboratório, Laboratório de Análise Articulatória e Acústica (LAAC), especialmente à Mayara por todo auxílio, correções, sugestões e parceria para que eu conseguisse realizar esse trabalho e alcançasse inúmeros objetivos acadêmicos. Além de compartilhar muitos momentos de descontração e estudo.

Ao meu namorado, Efraim, por todo o apoio emocional e profissional durante esses anos de Mestrado. Também por ser uma das pessoas que me impulsiona a alcançar meus objetivos pessoais e profissionais.

À Faculdade de Filosofia e Ciências (FFC) por todo suporte técnico, de infraestrutura e educacional para que fosse possível realizar esse trabalho.

Finalmente, o presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior- Brasil (CAPES)- Código de Financiamento 001.

“O que vale na vida não é o ponto de partida e sim a caminhada.
Caminhando e semeando, no fim terás o que colher”.

(Cora Coralina)

RESUMO

Introdução: Embora não haja uma etiologia definida, dificuldades perceptuais são associadas ao Transtorno Fonológico (TF). A literatura tem apontado resultados divergentes tanto sobre o desempenho perceptual de crianças com e sem TF, quanto sobre uma possível correlação entre grau de gravidade do TF e o desempenho perceptual. **Objetivos:** (a) comparar o desempenho perceptivo-auditivo na identificação das sonorantes em crianças com e sem Transtorno Fonológico e nos diferentes graus de TF; (b) verificar se o desempenho perceptual das crianças com e sem TF depende das subclasses (nasais, líquidas laterais e não laterais) e, dentre as crianças com TF, se o desempenho é dependente do grau de gravidade; e (c) correlacionar o desempenho perceptivo-auditivo das crianças com TF e o seu grau de gravidade. **Método:** Neste estudo participaram 64 crianças, sendo 42 com e 22 sem TF (entre quatro e oito anos de idade) que realizaram o teste de identificação – instrumento de avaliação da identificação de contrastes fonológicos (PERCEFAL), no qual os participantes tiveram que escolher dentre duas opções de estímulos visuais, no computador, aquela que correspondia ao estímulo auditivo apresentado a cada um deles pelo fone de ouvido. Os dados das crianças com TF foram obtidos do banco de dados e, os das crianças típicas por meio de coletas realizadas em escola e ONG. Os critérios de análise envolveram: (a) acurácia perceptivo-auditiva (% de acertos, erros e não repostas), (b) tempo de reação dos erros e acertos, (c) valor do PCC-r e (d) classificação do grau de gravidade. **Resultados:** Na comparação do desempenho perceptivo-auditivo entre os grupos, os resultados mostraram que não houve diferença estatística entre o grupo de crianças com e sem TF. A comparação entre o desempenho perceptivo-auditivo e o grupo de crianças com grau de gravidade mostrou que o grau severo se diferenciou dos demais graus pela menor porcentagem de acertos e maior tempo de reação (TR) dos acertos. Também, os resultados mostraram que para o TR dos acertos, a subclasse líquida lateral apresentou um tempo de reação inferior às nasais e líquida não lateral. Referente aos resultados da comparação das subclasses com os diferentes graus de gravidade, observou-se que o grau severo demonstrou uma diferença gradativa da porcentagem de erros entre as subclasses, menor porcentagem de acertos e maior TR dos acertos para líquida lateral e não lateral e, que o grau levemente moderado se diferenciou do moderadamente severo relativo à porcentagem de acertos e TR dos acertos. Os resultados também mostraram uma correlação negativa entre o valor do PCC-R (que indica o grau de gravidade), porcentagem de erro e TR dos acertos e, positiva para porcentagem de acertos. **Conclusão:** Não houve diferença entre os grupos com TF e típicas no desempenho perceptivo-auditivo na classe das sonorantes. Na análise do TR dos acertos entre os grupos com TF e típicas, houve menor tempo de reação para as líquidas laterais. O grau severo apresentou menor porcentagem de acertos e maior TR dos acertos. Também houve diferença entre as subclasses para o grau severo e a líquida não lateral apresentou menos acertos. Ainda o grau severo teve maior TR e para as classes das líquidas e, o grau de gravidade mostrou correlação com o desempenho perceptivo-auditivo. Ademais, deve-se considerar o grau de gravidade do TF, seus erros e acertos e as subclasses das sonorantes tanto na avaliação fonológica quanto na reabilitação de crianças com TF.

Palavras-chave: desempenho perceptivo-auditivo, gravidade, transtorno fonológico, sonorantes.

ABSTRACT

Introduction: Although there is no defined etiology, perceptual difficulties are associated with Phonological Disorder (PD). The literature has shown divergent results regarding the perceptual performance of children with and without PD, as well as a possible correlation between the severity of PD and perceptual performance. **Purpose:** (a) to compare the auditory-perceptual performance in the identification of sonorants in children with and without Phonological Disorder and in different degrees of PD; (b) to verify whether the perceptual performance of children with and without PD depends on the subclasses (nasals, lateral liquids and non-laterals) and, among children with PD, whether the performance is dependent on the degree of severity; and (c) to correlate the auditory-perceptual performance of children with PD and its degree of severity. **Method:** This study involved 64 children, 42 with and 22 without PD (between four and eight years of age). They took the identification test – an instrument for assessing the identification of phonological contrasts (PERCEFAL), in which participants had to choose between two visual stimuli on the computer, the one that corresponded to the auditory stimulus presented to each of them through the headphones. Data from children with PD were obtained from the database, and those from typical children were collected at schools and NGOs. The analysis criteria involved: (a) auditory-perceptual accuracy (% of correct answers, errors and no answers), (b) reaction time for errors and correct answers, (c) PCC-r value and (d) classification of severity. **Results:** When comparing the auditory-perceptual performance between the groups, the results showed that there was no statistical difference between the group of children with and without PD. The comparison between the auditory-perceptual performance and the group of children with a severe degree showed that the severe degree differed from the other degrees by the lower percentage of correct answers and longer reaction time (RT) of the correct answers. Also, the results showed that for the RT of the correct answers, the lateral liquid subclass presented a shorter reaction time than the nasal and non-lateral liquid. Regarding the results of the comparison of the subclasses with the different degrees of severity, it was observed that the severe degree demonstrated a gradual difference in the percentage of errors between the subclasses, a lower percentage of correct answers and a higher RT of correct answers for lateral and non-lateral liquid, and that the slightly moderate degree differed from the moderately severe degree regarding the percentage of correct answers and RT of correct answers. The results also showed a negative correlation between the PCC-R value (which indicates the degree of severity), error percentage and TR of correct answers, and a positive correlation for the percentage of correct answers. **Conclusion:** There was no difference between the groups with PD and typical children in auditory-perceptual performance in the sonorant class. In the analysis of the RT of correct responses between the groups with PD and typical children, there was a shorter reaction time for lateral liquids. The severe degree had a lower percentage of correct responses and a higher RT of correct responses. There was also a difference between the subclasses for the severe degree and the non-lateral liquid had fewer correct responses. Furthermore, the severe degree had a higher RT for the liquid classes and the degree of severity showed a correlation with the auditory-perceptual performance. Furthermore, the degree of severity of PD, its errors and correct responses and the subclasses of sonorants should be considered both in the phonological evaluation and in the rehabilitation of children with PD.

Keywords: auditory perceptual performance, phonological disorder, severity, sonorants sounds

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Pares mínimos de palavras do PERCoson	26
Figura 2 – Exemplos de estímulos visuais presentes no instrumento PERCEFAL relativo ao contraste /l/ vs /r/ (pulo <i>versus</i> puro)	27
Gráfico 1 – Comparação da porcentagem de acerto em função dos diferentes graus de gravidade do Transtorno Fonológico	31
Gráfico 2 – Comparação da porcentagem de erro em função dos diferentes graus de gravidade do Transtorno Fonológico	31
Gráfico 3 – Comparação do tempo de reação de acerto com grau de gravidade do Transtorno Fonológico	32
Gráfico 4 – Comparação do tempo de reação de erros com grau de gravidade do Transtorno Fonológico	33
Gráfico 5 – Porcentagem de erros de acordo com o grupo de crianças e subclasses das sonorantes	35
Gráfico 6 – Porcentagem de acertos de acordo com grupo de crianças e subclasses das sonorantes	36
Gráfico 7 – Tempo de reação dos erros de acordo com grupo de crianças e subclasses das sonorantes	36
Gráfico 8 – Tempo de reação dos acertos de acordo com grupo de crianças e subclasses das sonorantes	37
Gráfico 9 – Porcentagem de erros de acordo com o grau de gravidade do TF e subclasses das sonorantes	39
Gráfico 10 – Porcentagem de acertos de acordo com grau de gravidade do TF e subclasses das sonorantes	40
Gráfico 11 – Tempo de reação dos erros conforme o grau de gravidade do TF e subclasses das sonorantes	41
Gráfico 12 – Tempo de reação dos acertos conforme o grau de gravidade do TF e subclasses das sonorantes	42
Gráfico 13 – Correlação da porcentagem de erros com o grau de gravidade do TF	43
Gráfico 14 – Correlação da porcentagem de acertos com o grau de gravidade do TF	44
Gráfico 15 – Correlação do tempo de reação dos erros com o grau de gravidade do TF	44

Gráfico 16 – Correlação do tempo de reação dos acertos com o grau de gravidade do TF 45

LISTA DE TABELA

Tabela 1 – Caracterização da amostra das crianças com TF e típicas	23
Tabela 2 – Relação dos números de crianças e gravidade do TF com média dos valores do PCC-r	23
Tabela 3 – Desempenho perceptivo-auditivo relativo ao grupo de crianças típicas (GCT) e grupo de crianças com TF (GCTF)	29
Tabela 4 – Desempenho perceptivo-auditivo em função dos diferentes graus de gravidade do TF	30
Tabela 5 – Caracterização do desempenho perceptivo-auditivo em função das subclasses das sonorantes (nasal, líquida lateral e líquida não lateral) e dos grupos de crianças (com e sem TF)	34
Tabela 6 – Desempenho perceptivo-auditivo de acordo com as subclasses e grau de gravidade	38
Tabela 7 – Correlação do desempenho perceptivo-auditivo com o grau de gravidade do TF	43

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	8
1.0 PERCEPÇÃO DE FALA.....	10
2.0 ESTADO DA ARTE SOBRE ESTUDOS DE PERCEPÇÃO DE FALA E TRANSTORNO FONOLÓGICO: PERCEPÇÃO AUDITIVA.	12
2.1 Estudos sobre desempenho perceptivo-auditivo em crianças com transtorno fonológico	12
2.2 Estudos que relacionaram o desempenho perceptual ao grau de gravidade do Transtorno Fonológico.	17
3.0 CARACTERÍSTICAS ARTICULATÓRIAS E ACÚSTICAS DAS SONORANTES (SUBCLASSE NASAIS, LÍQUIDAS LATERAIS E NÃO LATERAIS).	19
4.0 OBJETIVOS E HIPÓTESES	21
5.0. MÉTODO	22
5.1. Aspectos Éticos	22
5.2. Participantes	23
5.3 Critérios de Inclusão e Exclusão	25
5.4. Procedimento Experimental	25
5.5 Critérios de Análise	28
6.0 RESULTADOS	29
6.1. Desempenho perceptivo-auditivo em função dos grupos com e sem TF e, dos diferentes graus de gravidade do TF.	29
6.2. Desempenho perceptivo-auditivo em função das subclasses e grau de gravidade	33
6.3. Correlação entre o desempenho perceptivo-auditivo e o grau de gravidade do TF.	42
7.0 DISCUSSÃO	47
8.0. CONTRIBUIÇÕES ESPERADAS	53
9.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	55
REFERÊNCIAS	56
ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	59
ANEXO B – QUESTIONÁRIO SOBRE ASPECTOS AUDITIVOS DOS PARTICIPANTES	60

INTRODUÇÃO

O presente estudo é um desdobramento da pesquisa realizada durante a Iniciação Científica intitulada “Desempenho perceptivo-auditivo de crianças com e sem Transtorno Fonológico na classe das sonorantes” cujo objetivo foi comparar o desempenho perceptivo-auditivo de crianças com e sem Transtorno Fonológico (TF) em tarefa de identificação sonora, envolvendo a classe das sonorantes do PB e identificar se o desempenho perceptual é dependente das subclasses nasais, líquidas laterais e não laterais.

A fim de continuar a investigação, esta dissertação objetivou (a) comparar o desempenho perceptivo-auditivo na identificação das sonorantes em crianças com e sem Transtorno Fonológico nos diferentes graus de TF; (b) verificar se o desempenho perceptual das crianças com e sem TF é dependente das subclasses (nasais, líquidas laterais e não laterais) e, dentre as crianças com TF, se o desempenho é dependente do grau de gravidade; e (c) correlacionar o desempenho perceptivo-auditivo das crianças com TF e o seu grau de gravidade.

A literatura tem indicado que crianças com TF demonstram um desempenho perceptivo-auditivo menos acurado do que seus pares etários (RVACHEW; JAMIESON, 1989; HEARNshaw; BAKER; MUNRO, 2018; ASSIS *et al*, 2021) e, também, que os erros perceptivo-auditivos são dependentes da classe fonológica (BERTI, 2017, BERTI *et al*, 2021).

Considerando que o Transtorno Fonológico acometeria a percepção dos contrastes fonológicos, hipotetiza-se que (a) as crianças com Transtorno Fonológico apresentariam um desempenho perceptual menos acurado e mais laborioso em comparação às crianças com desenvolvimento típico de linguagem e, crianças com TF com maior grau de gravidade demonstrariam um desempenho perceptual menos acurado e mais laborioso comparado às crianças com menor grau de gravidade do TF; (b) considerando as subclasses e o grau de gravidade, espera-se um desempenho menos acurado e mais laborioso para as líquidas do que para as nasais e espera-se ainda que crianças com TF com maior grau de gravidade do Transtorno Fonológico demonstrariam um desempenho perceptual menos acurado e mais laborioso comparado ao desempenho de crianças com menor grau de gravidade do TF; (c) espera-se uma correlação positiva entre grau e porcentagem de acertos e negativa entre grau e porcentagem de erros. Quanto ao tempo de reação (TR), espera-se uma correlação positiva entre grau e TR dos acertos e negativa para o TR dos erros.

Ressalta-se que a investigação da classe das sonorantes, especificamente a subclasse das líquidas, deu-se pela grande incidência de processos fonológicos envolvendo essa subclasse (PATAH; TAKIUCHI, 2008; BRANCALIONI *et al*, 2012).

Portanto, essa dissertação estruturou-se do seguinte modo: na primeira seção definiu-se a percepção de fala. A segunda seção abordou o estado da arte sobre estudo de percepção de fala, especificamente percepção auditiva e crianças com Transtorno Fonológico que se subdividiu em: 2.1- Estudos sobre desempenho perceptivo-auditivo em crianças com Transtorno Fonológico, 2.2- Estudos que relacionaram o desempenho perceptual ao grau de gravidade do Transtorno Fonológico.

A terceira seção abordou características acústicas e articulatórias da classe das sonorantes (nasais, líquidas laterais e líquidas não laterais). A quarta seção abordou os objetivos e hipóteses do presente estudo. Quanto à quinta seção, esta foi dividida do seguinte modo: Método; 5.1- Aspectos Éticos; 5.2- Participantes; 5.3- Critérios de inclusão e exclusão; 5.4- Procedimento Experimental e 5.5- Critérios de Análise.

No tocante à sexta seção, os resultados obtidos foram descritos conforme as seguintes subdivisões: Resultados; 6.1 Desempenho perceptivo-auditivo em função dos grupos (com e sem TF) e dos diferentes graus de gravidade do TF; 6.2 Desempenho perceptivo-auditivo em função das subclasses e grau de gravidade do TF e 6.3 Correlação entre o desempenho perceptivo-auditivo e o grau de gravidade do TF. Ademais a sétima e oitava seções referem-se à discussão do presente estudo e às contribuições esperadas. Por fim, a nova seção referiu-se às considerações finais.

1.0 PERCEPÇÃO DE FALA

A percepção de fala pode ser definida como o processo pelo qual os indivíduos interpretam e compreendem os sons das línguas (PENIDO; ROTHE-NEVES, 2013).

No início da primeira infância, os bebês são sensíveis a várias características acústicas da fala e quando expostos à língua materna são estreitados perceptualmente (FROTA; NAME, 2017), começando inicialmente pela classe das vogais e depois para as consoantes (POLKA; WERKER, 1994). Entre os 10 e 12 meses, há uma reorganização perceptual para se adequarem à estrutura fonética da língua materna (WERKER; TESS, 1984). Quando ocorre essa reorganização, os fonemas que antes eram tidos como distintos passam a ser percebidos como equivalentes, sendo esse fenômeno denominado de percepção categórica (PENIDO; ROTHE-NEVES, 2013).

Ao longo do desenvolvimento, as crianças discriminam e categorizam os fonemas da língua que estão expostos, sendo estas habilidades importantes para que as crianças percebam e organizem os contrastes da sua língua materna (PENIDO; ROTHE-NEVES, 2013).

A habilidade de discriminação é a primeira a ser desenvolvida pelo indivíduo logo quando é bebê, podendo ser definida como a capacidade de diferenciar dois sons entre si (CARVALHO, 2024). Além de discriminar os sons, o indivíduo precisa ser capaz de organizar padrões acústicos adequadamente em suas categorias fonêmicas apropriadas tanto para as vogais quanto para as consoantes e interpretar estruturas gramaticais complexas e seu contexto (HAZAN; BARRETT, 2000, PENIDO; ROTHE-NEVES, 2013).

O desenvolvimento das habilidades de discriminação e identificação (ou categorização) fonêmica contribuem para a constituição do conhecimento perceptual que, por sua vez, constitui o conhecimento fonológico juntamente a outros conhecimentos. Munson, Edwards e Beckman (2005) descreveram os diferentes tipos de conhecimentos que constituem o conhecimento fonológico de um indivíduo, são eles: o conhecimento perceptual, articulatório, categorias fonológicas de nível superior e conhecimento index-social.

No conhecimento perceptual, os autores reportaram que para compor esse conhecimento é necessário que sejam englobadas duas informações: (a) sobre características acústico-perceptuais refinadas das palavras e (b) sobre a estrutura categórica dos sons. Também as crianças tendem a incorporar detalhes fonéticos à sua produção e a generalização permite a inferência das estruturas de categorias da língua. O desenvolvimento do conhecimento perceptivo ocorre por um longo período (MUNSON; EDWARDS; BECKMAN, 2005).

Quanto ao conhecimento articulatório, é importante que os indivíduos tenham representações articulatórias detalhadas para produzir precisamente sequências sonoras em diferentes contextos segmentais e prosódicos. Ademais, as produções corretas das crianças não correspondem ao padrão do indivíduo adulto em termos de características temporais e espectrais, sendo assim considerado um desenvolvimento prolongado para amadurecer esse conhecimento (MUNSON; EDWARDS; BECKMAN, 2005).

No tocante ao conhecimento de categorias fonológicas, essa se desenvolve ao longo da infância e consiste em conhecer a estrutura segmental das palavras da sua língua. Além disso, é importante que haja a junção do conhecimento articulatório e acústico além da representação das palavras (MUNSON; EDWARDS; BECKMAN, 2005).

O conhecimento index-social refere-se ao uso das variações linguísticas para transmitir e perceber o pertencimento a diferentes grupos sociais (MUNSON; EDWARDS; BECKMAN, 2005).

Logo, o conhecimento perceptual e suas habilidades de discriminação e identificação ou categorização são alguns dos constituintes importantes para a construção do conhecimento fonológico dos indivíduos, tornando-se importante a sua investigação.

Na seção a seguir, abordaremos estudos presentes na literatura internacional e nacional que investigaram a percepção de fala de crianças com Transtorno Fonológico, especificamente a percepção auditiva.

2.0 ESTADO DA ARTE SOBRE ESTUDOS DE PERCEPÇÃO DE FALA E TRANSTORNO FONOLÓGICO: PERCEPÇÃO AUDITIVA.

2.1 Estudos sobre desempenho perceptivo-auditivo em crianças com transtorno fonológico

O Transtorno Fonológico (TF) pode ser caracterizado pelo uso incorreto dos sons da fala de um idioma, envolvendo erros na produção, percepção ou organização desses sons, sem a existência de qualquer alteração orgânica (KESKE-SOARES *et al*, 2007; WERTZNER; FRANCISCO; PAGAN-NEVES, 2012). Além disso, observa-se que nesse quadro há o uso de processos fonológicos, como substituições e omissões que não estão mais adequados à idade e fase do desenvolvimento da criança (DSM -IV, 1995).

Por esse estudo ter sido desenvolvido em uma clínica de reabilitação vinculada ao SUS (CER II – Centro Especializado em Reabilitação II/ CEES- UNESP) no município de Marília, a perspectiva diagnóstica adotada foi a perspectiva médica que define as alterações de fala, tanto alterações de percepção e produção, como Transtorno Fonológico (DSM -IV, 1995).

As crianças com Transtorno Fonológico pertencem a um grupo heterogêneo, apresentando vários níveis de gravidade. Sabe-se na literatura que um dos métodos utilizados para calcular o índice de gravidade é o *PCC-r* (*Porcentagem de Consoantes Corretas Revisado*), sendo este um procedimento muito utilizado tanto na clínica quanto no âmbito científico (SHRIBERG; AUSTIN; LEWIS; MCSWEENEY; WILSON, 1997). O *PCC-r* é um índice criado a fim de determinar o grau de gravidade do Transtorno Fonológico, tendo como principal objetivo verificar o número de consoantes produzidas corretamente por um indivíduo em uma amostra de fala. Também é importante ressaltar que para calcular o *PCC-r* são considerados somente os erros de substituição e omissão (SHRIBERG; AUSTIN; LEWIS; MCSWEENEY; WILSON, 1997).

O cálculo do *PCC-r* auxilia os profissionais na classificação dos graus de gravidade do Transtorno Fonológico que cada indivíduo apresenta. A classificação dos graus de gravidade do Transtorno Fonológico é realizada utilizando diferentes graus: leve (85% a 100%), levemente moderado (65% a 85%), moderadamente severo (50% a 65%) e severo (menor que 50%), sendo este selecionado a partir do valor final do cálculo do *PCC-r* (*Porcentagem de Consoantes Corretas Revisado*) (SHRIBERG; KWIATKOWSKI, 1982).

Embora não haja uma única etiologia que justifique a presença do Transtorno Fonológico, alguns autores destacam o fato de que essa população poderia apresentar dificuldades na habilidade perceptual.

Há na literatura diversos estudos que investigaram o desempenho perceptivo-auditivo em crianças com Transtorno Fonológico. Alguns autores (RVACHEW; JAMIESON, 1989; BIRD; BISHOP, 1992; BRANCALIONI *et al*, 2012; WERTZNER; PULGA; PAGAN-NEVES, 2014; HEARNshaw; BAKER; MUNRO, 2018; BERTI *et al*, 2020, ASSIS *et al*, 2021; CREMASCO; ASSIS; BERTI, 2021) destacam o fato de que essa população poderia demonstrar dificuldades no domínio perceptual.

Destaca-se, contudo, que estes estudos se diferenciam em relação à habilidade perceptiva investigada. Há estudos que consideraram a habilidade de discriminação (BIRD; BISHOP, 1992; BRANCALIONI *et al*, 2012; WERTZNER; PULGA; PAGAN-NEVES, 2014); outros que consideraram a habilidade de identificação (RVACHEW; JAMIESON, 1989, HEARNshaw; BAKER; MUNRO, 2018; ASSIS *et al*, 2021; CREMASCO; ASSIS; BERTI, 2021) e aqueles que correlacionaram as habilidades de percepção e produção de fala na população com Transtorno Fonológico (RVACHEW; JAMIESON, 1989; HEARNshaw; BAKER; MUNRO, 2018; BERTI *et al*, 2020).

Bird e Bishop (1992) investigaram a discriminação auditiva quanto ao pareamento fonêmico em um grupo de crianças com Transtorno Fonológico de cinco a seis anos de idade (duas meninas e 12 meninos) e 14 crianças controles. Os resultados obtidos mostraram que crianças com Transtorno Fonológico apresentaram desempenho inferior nas tarefas de processamento fonológico (como para discriminação de fonemas) comparado às crianças com desenvolvimento típico. Também as crianças com TF demonstraram que as maiores dificuldades foram em tarefas que tinham que combinar fonemas em diferentes contextos de palavras.

No estudo de Brancalioni *et al* (2012), as autoras propuseram investigar a habilidade de discriminação auditiva na população com TF. As autoras definiram os seguintes objetivos: (1) verificar os erros mais frequentes apresentados pelas crianças com TF; (2) correlacionar o desempenho perceptual e a idade; (3) correlacionar desempenho perceptual e a gravidade do TF; e (4) correlacionar desempenho perceptual e gênero. Os resultados obtidos demonstraram que as crianças com TF apresentaram dificuldades na habilidade de discriminação auditiva, sobretudo envolvendo a discriminação do vozeamento e do ponto de articulação de fonemas, evidenciada também pelos processos fonológicos apresentados por estas. Também, os resultados demonstraram que quanto maior a idade da criança, maior é a habilidade de

discriminação auditiva e que não houve diferença significativa entre gênero e desempenho perceptual.

Wertzner, Pulga e Pagan-Neves (2014) correlacionaram a idade e o grau de gravidade do Transtorno Fonológico com o desempenho perceptivo-auditivo em tarefa de discriminação de unidades fonêmicas isoladas e dos contrastes entre sílabas. Os resultados mostraram que crianças com PCC-r inferior a 85% tiveram menor desempenho do que aquelas com valor de PCC-r igual ou superior a 85%. Ademais, crianças mais velhas tendem a apresentar um melhor desempenho do que as mais novas.

Nos estudos descritos acima, que avaliaram o desempenho perceptivo-auditivo em habilidade de discriminação, os resultados mostraram que as crianças com Transtorno Fonológico apresentaram um desempenho inferior em tarefa perceptivo-auditiva (BIRD; BISHOP, 1992; BRANCALIONI *et al*, 2012; WERTZNER; PULGA; PAGAN-NEVES, 2014).

Quanto aos estudos que avaliaram o desempenho perceptivo-auditivo em crianças com Transtorno Fonológico considerando a habilidade de identificação sonora, Rvachew e Jamieson (1989), por exemplo, compararam o desempenho perceptual entre crianças com Transtorno Fonológico, crianças com desenvolvimento típico de fala e adultos com desenvolvimento típico de fala em tarefa de identificação sonora envolvendo contrastes /s/ - /ʃ/ e /s/- /θ/. Como resultado, os autores reportaram que os adultos obtiveram melhor desempenho perceptual quando comparado às crianças com TF e crianças típicas. Já as crianças com TF apresentaram um desempenho inferior em comparação com as crianças com desenvolvimento típico de fala.

No tocante ao estudo de Hearnshaw, Baker e Munro (2018), os autores investigaram tanto o desempenho perceptual geral, quanto a percepção de fonemas específicos: /k/, /s/, /ɹ/ e /ʃ/ entre as crianças com e sem Transtorno Fonológico. Em tarefa de julgamento lexical e fonético, as crianças com TF apresentaram um pior desempenho perceptivo-auditivo em comparação aos seus pares com desenvolvimento típico de fala. Ademais, foi observado que, para ambos os grupos de crianças, houve um pior desempenho perceptual na identificação dos fonemas /s/ e /ɹ/ (HEARNSHAW; BAKER; MUNRO, 2018).

Assis *et al* (2021), em seu estudo, comparou o desempenho perceptivo-auditivo de crianças com e sem Transtorno Fonológico em tarefa de identificação sonora envolvendo a classe das oclusivas do Português Brasileiro (PB). Os resultados deste estudo mostraram que as crianças com TF apresentaram um menor desempenho perceptivo-auditivo em relação à classe das oclusivas e um maior tempo para as respostas corretas, isto é, o desempenho perceptual dessas crianças aparentou estar comprometido. Quanto ao padrão de erro, não houve diferença

para a interação padrão de erro e grupo de crianças. Entretanto, o número de erros que envolveram ponto articulatório foi superior aos erros referentes à vozeamento e vozeamento e ponto articulatório, para ambos os grupos (ASSIS *et al*, 2021).

Cremasco, Assis e Berti (2021) compararam o desempenho perceptivo-auditivo entre crianças com e sem Transtorno Fonológico em tarefa de identificação para os contrastes fricativos do Português Brasileiro (PB). Participaram 47 crianças de ambos os sexos, entre quatro e nove anos de idade, sendo 24 crianças diagnosticadas com TF e 23 com desenvolvimento típico de linguagem e fala e todas realizaram o teste de identificação para classe das fricativas por meio do instrumento de percepção de fala (PERCEFAL). Os resultados mostraram que não houve diferença significativa na acurácia entre os grupos de crianças, porém houve diferença significativa quanto ao tempo de reação. Também não houve efeito significativo para grupo e nem para a interação entre grupo e padrão de erro, entretanto houve diferença estatística para o padrão de erros. Essa diferença indicou que os erros envolvendo o ponto articulatório foram mais frequentes comparado aos de vozeamento (CREMASCO; ASSIS; BERTI, 2021).

Em suma, os estudos que avaliaram o desempenho perceptivo-auditivo em crianças com Transtorno Fonológico, considerando a habilidade de identificação, demonstraram que as crianças com TF apresentaram desempenho perceptivo-auditivo menos acurado comparado aos seus pares típicos a depender da classe fônica ou fonemas investigados (RVACHEW; JAMIESON, 1989; HEARNshaw; BAKER; MUNRO, 2018; ASSIS *et al*, 2021; CREMASCO; ASSIS; BERTI, 2021). Também não há estudos na literatura que investigaram a classe das sonorantes (subclasses: nasais, líquidas laterais e líquidas não laterais), considerando o desempenho perceptual.

Ademais, se observa na literatura estudos que além de investigarem a habilidade de identificação perceptivo-auditiva, correlacionaram as habilidades tanto de percepção quanto de produção de fala das crianças com Transtorno Fonológico (RVACHEW; JAMIESON, 1989; HEARNshaw; BAKER; MUNRO, 2018; BERTI *et al*, 2020; BERTI *et al*, 2021).

No estudo de Rvachew e Jamieson (1989), os autores também objetivaram investigar a relação entre as habilidades de percepção de fala e de produção de fala de crianças com erros de substituições ou distorções envolvendo os fonemas fricativos. Os resultados demonstraram que as crianças com Transtorno Fonológico apresentaram variabilidade no desempenho quanto às habilidades. Isto é, algumas das crianças com TF apresentaram habilidade de percepção de fala normal; outras demonstraram déficit referente a essa habilidade e outras tiveram dificuldades tanto no domínio perceptivo quanto na produção de fala.

Por sua vez, Hearnshaw, Baker e Munro (2018) também definiram como um dos objetivos investigar a correlação entre as habilidades de percepção e produção de fala, por meio de uma tarefa de julgamento lexical e fonético. Neste estudo participaram 25 crianças, sendo 12 crianças com Transtorno Fonológico e 13 com desenvolvimento típico. Um dos resultados obtidos mostrou que houve uma correlação positiva entre a acurácia geral da percepção e habilidades gerais de produção de fala baseada na classificação percentil DEAP (HEARNSHAW; BAKER; MUNRO, 2018).

Berti *et al* (2020) investigou a correlação entre percepção e produção de fala em crianças com Transtorno Fonológico. Nesse estudo participaram 33 crianças com TF, que foram avaliadas durante a tarefa de produção de fala e teste de identificação de contraste fonológico. A partir dos resultados foi possível observar que houve uma correlação positiva moderada entre o desempenho de produção e percepção de fala. Entretanto, esta correlação positiva entre a produção de fala e os erros de percepção deu-se em função da classe fonêmica analisada. Especialmente, a classe das fricativas apresentou correlação entre os erros de percepção e produção de fala (BERTI *et al*, 2020).

Finalmente, Berti *et al* (2021) visou comparar e correlacionar os erros de produção de fala e de percepção de fala de crianças com transtorno dos sons da fala tanto da produção de fala típica e atípica das próprias crianças participantes envolvendo todos os contrastes de fonemas consonantais do PB (português brasileiro) dentro das seguintes classes de fonemas: oclusivas, fricativas e sonorantes (nasais, líquidas laterais e não laterais). Tanto para o experimento de percepção de fala quanto para o experimento de produção foi utilizado o instrumento PERCEFAL que engloba um teste de identificação (ou tarefa de escolha forçada). Os resultados demonstraram que houve diferença significativa entre a produção e percepção de fala atípica da própria criança, mas não para a fala típica. Também houve uma correlação positiva moderada entre as habilidades de percepção de fala atípica da criança e a sua produção, ou seja, a acurácia apresentada na produção relaciona-se com a acurácia na identificação da percepção de sua fala atípica. Ademais, houve diferença no padrão de erro a depender das habilidades e ocorreram erros na produção de fala englobando modo de articulação e ponto e modo articulatorio (BERTI *et al*, 2021).

No geral, os estudos que correlacionaram às habilidades de percepção e produção mostraram que há uma correlação positiva entre as habilidades de percepção e produção, porém esta correlação trata-se de acuraria perceptual geral ou, ainda, de uma correlação específica para uma classe fonológica, sem que haja um “espelhamento” termo a termo entre a produção e a percepção.

2.2 Estudos que relacionaram o desempenho perceptual ao grau de gravidade do Transtorno Fonológico.

Há uma quantidade relativamente escassa de estudos, tanto na literatura internacional quanto nacional, que tenham investigado a correlação entre o grau de gravidade do Transtorno Fonológico e o desempenho perceptivo-auditivo (BIRD; BISHOP, 1992; SOUZA *et al*, 2009; SANTOS-CARVALHO *et al*, 2010; BRANCALIONI *et al*, 2012; WERTZNER; PULGA; PAGAN-NEVES, 2014).

No tocante aos estudos que compararam o desempenho perceptivo-auditivo das crianças com Transtorno Fonológico considerando os diferentes graus de gravidade, destaca-se o estudo de Bird e Bishop (1992). Neste estudo os autores observaram a partir dos resultados obtidos que a correlação da gravidade do Transtorno Fonológico e as dificuldades perceptuais não foi clara, pois dependeu do teste considerado. Também os resultados demonstraram que ao investigarem a correlação entre os testes perceptivos (discriminação auditiva de não palavras e de palavras reais, identificação do fonema inicial e outros) e o grau de comprometimento fonológico, uma correlação significativa foi observada para testes como: discriminação auditiva de palavras reais, identificação do fonema inicial e correspondência das palavras com o mesmo fonema inicial. Porém, essa mesma correlação não foi observada para o teste envolvendo não palavras (BIRD; BISHOP, 1992).

Souza *et al* (2009) investigaram a relação do desempenho perceptual nas distintas habilidades de consciência fonológica e grau de gravidade do TF, idade e gênero. Os resultados obtidos demonstraram que não houve diferença significativa do desempenho nas tarefas em relação ao gênero. Contudo, em algumas tarefas (síntese fonêmica, segmentação e transposição silábica) houve diferença significativa entre o desempenho e a idade, ou seja, crianças mais velhas apresentaram melhor desempenho nestas tarefas, e a tarefa de segmentação foi a mais sensível para diferenciar o desempenho mostrado em cada grau de gravidade do TF, pois as crianças com grau severo de Transtorno Fonológico demonstraram desempenho menos acurado do que as outras crianças com grau de gravidade de TF moderado-severo, médio-moderado e médio (SOUZA *et al*, 2009)

Por sua vez, Santos - Carvalho *et al* (2010) objetivaram verificar se haveria (a) correlação dos fonemas alterados em crianças com TF e o desempenho perceptivo-auditivo em tarefa de discriminação auditiva e (b) relação entre o desempenho perceptivo-auditivo e as variáveis sexo, idade, e grau de gravidade do TF. Os resultados demonstraram que houve uma correlação entre o desempenho perceptivo-auditivo com a idade dos sujeitos, isto é, quanto

maior a idade da criança melhor foi seu desempenho e que não houve correlação entre o desempenho perceptivo-auditivo e os diferentes graus de gravidade do Transtorno Fonológico. Todavia, quanto mais severo fosse o grau de gravidade do TF maior o número de fonemas para os quais as crianças apresentaram alteração na habilidade de discriminação auditiva (SANTOS-CARVALHO *et al*, 2010).

No estudo de Brancalioni *et al* (2012), analisou-se os erros mais frequentes mostrados pelas crianças com Transtorno Fonológico em teste de discriminação auditiva e a relação do desempenho perceptual com a idade, gênero e gravidade do Transtorno Fonológico. Os resultados obtidos mostraram que os processos fonológicos apresentados com maior frequência pelas crianças foram: posteriorização, dessonorização de oclusiva e semivocalização de líquida. Ademais, as crianças que apresentavam processo de dessonorização de fricativa e substituição de líquida tiveram desempenho perceptual menos acurado no teste e, ainda, as crianças com grau leve de gravidade do Transtorno Fonológico apresentaram melhor desempenho do que as crianças com grau mais severo de TF.

Wertzner, Pulga e Pagan-Neves (2014) buscaram avaliar o desempenho das crianças com Transtorno Fonológico em diversas habilidades metafonológicas, sendo a habilidade de discriminação auditiva uma delas; correlacionar a idade, grau de gravidade do TF com o desempenho em habilidades de discriminação das unidades fonêmicas isoladas e dos contrastes entre sílabas. Os resultados apresentaram que as crianças com TF demonstraram um desempenho menos acurado referente à discriminação de unidades fonêmicas isoladas, sendo considerada uma habilidade metafonológica simples. Além disso, foi observado que quanto maior o grau de gravidade do TF, maior a dificuldade nessas habilidades.

Em resumo, os estudos descritos convergem para uma possível relação entre o TF e a percepção de fala. Entretanto, os estudos referentes à correlação entre gravidade do TF e percepção de fala demonstraram que não há consenso, a medida em que um estudo aponta uma possível correlação entre desempenho perceptivo-auditivo e grau de gravidade do TF (WERTZNER; PULGA; PAGAN-NEVES, 2014); outro estudo reporta que não foi possível verificar essa correlação, pois dependia do teste que foi considerado (BIRD; BISHOP, 1992); enquanto outros não encontraram a mesma relação (SOUZA *et al*, 2009, SANTOS-CARVALHO *et al*, 2010; BRANCALIONI *et al*, 2012).

Como visto, na literatura nacional e internacional são escassos os estudos que investigam sobre a relação entre o desempenho perceptivo-auditivo e o grau de gravidade de Transtorno Fonológico nessa população (BIRD; BISHOP, 1992; SOUZA *et al*, 2009, SANTOS-CARVALHO *et al*, 2010; BRANCALIONI *et al*, 2012). Adicionalmente, o

levantamento bibliográfico realizado apontou para uma lacuna de estudos que discorressem tanto sobre o desempenho perceptivo-auditivo na tarefa de identificação em crianças com TF envolvendo a classe das sonorantes, quanto a relação entre o desempenho perceptual e o grau de gravidade do Transtorno Fonológico no tocante à classe das sonorantes.

Na próxima seção apresentaremos as características articulatórias e acústicas da classe das sonorantes (subclasse nasais, líquidas laterais e não laterais) e a sua importância para esse trabalho.

3.0 CARACTERÍSTICAS ARTICULATÓRIAS E ACÚSTICAS DAS SONORANTES (SUBCLASSE NASAIS, LÍQUIDAS LATERAIS E NÃO LATERAIS).

Nesta seção abordaram-se as características acústicas e articulatórias das sonorantes (nasais, líquidas laterais e não laterais). Esta classe de fonemas do Português Brasileiro apresenta características específicas, porém detêm uma em comum: a presença de vozeamento como fonte primária de produção (vibração de pregas vocais), tornando-as interessantes para investigação no presente estudo. A descrição desta classe será feita conforme a posição de *onset* silábico, pois a classe das sonorantes contém em sua maioria fonemas que ocupam somente o *onset* silábico. Adicionalmente, as palavras contidas no teste utilizado neste estudo envolveram fonemas nasais, líquidas laterais e líquidas não laterais somente em posição de *onset* silábico.

A classe das consoantes sonorantes é constituída pelas seguintes subclasses: nasais, líquida laterais e líquidas não laterais. Cada uma dessas subclasses apresenta, individualmente, características acústicas que as caracterizam.

Foneticamente, as nasais são produzidas quando há um bloqueio oral (labial, alveolar ou palatal) e com o véu palatino abaixado, permitindo que o fluxo de ar saia pela cavidade nasal somente. Além disso, todas as nasais do Português Brasileiro apresentam vibração das pregas vocais durante sua produção (SILVA *et al*, 2019, p.154).

Quanto às características acústicas da classe das nasais, estas são caracterizadas pela presença do (a) murmúrio nasal, (b) formantes nasais, (c) amplitude e (d) antiformantes. A seguir serão descritas cada uma das características acústicas citadas anteriormente (SILVA *et al*, 2019, 154 p.).

A primeira característica acústica refere-se ao murmúrio nasal que auxilia na definição do modo de articulação. Esta característica acústica consiste na presença de uma região de baixa

amplitude (relacionado à energia) das frequências. Isto ocorre devido ao escape de ar pelas cavidades nasais enquanto há uma obstrução na cavidade oral (SILVA *et al*, 2019, p.156).

A segunda característica acústica consiste nos formantes nasais que se relacionam com a ressonância da cavidade nasal (FN1, FN2 e FN3). O FN1 (primeiro formante nasal) apresenta maior pico de amplitude (frequência de 250Hz entre 300Hz). Quanto à terceira característica, denominada de amplitude, esta refere-se ao amortecimento da energia nessas consoantes. Isto é devido à absorção rápida de energia, pois os formantes apresentam atenuação de sua energia e consequentemente demonstram uma baixa amplitude (SILVA *et al*, 2019, p.158-159).

No tocante à quarta característica, essa se refere a zonas de frequências, na qual há uma atenuação da energia. Isto ocorre devido à ramificação do trato vocal em cavidade oral e nasal. Também, a depender da posição do antiformante no espectro, ele propicia que seja obtida a informação quanto ao ponto de articulação das nasais. Ademais, é interessante ressaltar que essas características associadas auxiliam na identificação do modo de articulação das consoantes nasais (SILVA *et al*, 2019, p.159).

Por sua vez, as líquidas laterais (/l/ e /ʎ/), foneticamente, são produzidas com uma obstrução do trato vocal em algum ponto e com fluxo aéreo que se dissemina lateralmente no trato vocal. O /l/ é um fonema que demonstra ter as seguintes características acústicas: (a) trajetória contínua de F1, F2 e F3, apresentando formantes estáveis e com trajetória regular; (b) frequências dos formantes; (c) duração; (d) zeros no espectro; (e) amplitude e (f) energia espectral. A segunda característica apresenta formantes ou frequências de ressonância e, esta contribui para identificação da líquida lateral na sílaba. Quanto à terceira característica, essa auxilia na diferenciação das líquidas conforme a posição da sílaba na palavra, pois em posição inicial de palavra demonstra 126 milissegundos (ms) e intervocálica demonstra 90 milissegundos, por exemplo. A quarta característica origina-se da anulação das frequências de igual valor de duas ondas em fases diferentes. Quanto à quinta característica, amplitude, é importante para identificação das consoantes laterais. Por fim, a sexta característica consiste na presença de regularidade da onda em formantes estáveis e bem definidos e, com energia espectral centralizada em região abaixo de 5000 Hz (SILVA *et al*, 2019, p. 211-222).

Quanto ao /ʎ/, as características desse fonema consistem em: (a) trajetória contínua de F1, F2 e F3; (b) duração e (c) frequência dos formantes. A primeira característica refere-se a presença de um período estável (estado estacionário), a transição vogal - /ʎ/ ou /ʎ/ -vogal. Quanto à segunda característica, a duração varia de acordo com a posição do /ʎ/ na sílaba, para a transição vogal - /ʎ/ tanto para posição inicial quanto intervocálica, a duração é de 60 milissegundos; no estado estacionário, a duração para posição inicial é 78 milissegundos e

intervocálica é 101 milissegundos e; para a transição (λ-vogal) tônica, a duração em posição inicial é 60 milissegundos e em posição intervocálica é em 67 milissegundos. Finalmente, a terceira característica que é medida em três momentos: transição (λ-vogal), estado estacionário e transição (vogal-λ). Para todas essas medidas, os valores de F1 variam entre 300 e 439 milissegundos a depender da posição silábica (inicial ou intervocálica) também. Quanto aos valores de F2 variam de 1597 a 1878 milissegundos e, os valores de F3 variam entre 2432 e 2980 milissegundos (SILVA *et al* , 2019, p. 223 - 225).

Também , no fonema /l/, o F1 se encontra alto e o F2 baixo; enquanto em /λ/, o F1 estará baixo e o F2 alto (SILVA *et al*, 2019, p.158).

No tocante às líquidas não laterais (/r/ e /R/), o tepe /r/ é produzido pelo movimento balístico da ponta da língua e direção aos alvéolos, havendo um fechamento breve do fluxo aéreo na região alveolar e logo em seguida há uma abertura da cavidade oral. Esse som é caracterizado acusticamente por (a) ausência de energia, (b) ruído transiente ou soltura dos articuladores envolvidos e (c) elemento vocálico. A primeira característica, a ausência de energia, é identificada quando ocorre uma diminuição na amplitude de onda. E no caso da segunda característica, há algo similar ao *burst* e há o retorno do vozeamento (SILVA *et al*, 2019, p. 190-191). Por fim, o elemento vocálico refere-se a uma representação formântica com duração breve que ocorre após o /r/ e em encontro consonantal, mas quando em posição final de sílaba a vogal de apoio é a vogal média ou schwa [ə] (SILVA *et al*, 2019, p. 200).

Também a produção do /r/ é mais curta em termos de duração e mais rápida em termos de velocidade da movimentação articulatória (PAGAN-NEVES; WERTZNER, 2010).

A fricativa velar /R/ é caracterizada por ser produzida no trato vocal desde a região velar até a região glotal, tendo como principal característica acústica o ruído proveniente da constrição que ocorre. Acusticamente, ela demonstra energia em baixas frequências nos dois primeiros formantes (F1 e F2) (SILVA *et al*, 2019, p.185).

Finalizada a apresentação do estado da arte referente aos estudos sobre percepção de fala, especificamente percepção auditiva, classe das sonorantes e suas características articulatórias e acústicas, apresenta-se o capítulo seguinte: objetivos e hipóteses do presente estudo.

4.0 OBJETIVOS E HIPÓTESES

Dada a grande incidência de processos fonológicos acometendo a classe das sonorantes, especificamente, envolvendo a classe das líquidas (PATAH; TAKIUCHI, 2008;

BRANCALIONI *et al*, 2012), aliada à ausência de estudos perceptivos-auditivos envolvendo a classe das sonorantes, justifica-se o interesse pela investigação dessa classe.

Portanto, os objetivos do presente estudo são: (a) comparar o desempenho perceptivo-auditivo na identificação das sonorantes em crianças com e sem Transtorno Fonológico e nos diferentes graus de TF; (b) verificar se o desempenho perceptual das crianças com e sem TF é dependente das subclasses (nasais, líquidas laterais e não laterais) e, dentre as crianças com TF, se o desempenho é dependente do grau de gravidade; e (c) correlacionar o desempenho perceptivo-auditivo das crianças com TF e o seu grau de gravidade.

Considerando que o Transtorno Fonológico acometeria a percepção dos contrastes fonológicos, hipotetizou-se que:

(a) as crianças com Transtorno Fonológico apresentariam um desempenho perceptual menos acurado e mais laborioso em comparação às crianças com desenvolvimento típico de linguagem e crianças com TF com maior grau de gravidade demonstrariam um desempenho perceptual menos acurado e mais laborioso comparado às crianças com menor grau de gravidade do TF;

(b) considerando as subclasses e o grau de gravidade, espera-se um desempenho menos acurado e mais laborioso para as líquidas do que para as nasais e ainda que crianças com TF com maior grau de gravidade do Transtorno Fonológico demonstrariam um desempenho perceptual menos acurado e mais laborioso comparado às crianças com menor grau de gravidade do TF;

(c) espera-se uma correlação positiva entre a porcentagem relativa ao grau de severidade do TF e a porcentagem de acertos e negativa entre a porcentagem relativa ao grau de severidade e porcentagem de erros. Quanto ao tempo de reação (TR), espera-se uma correlação positiva entre a porcentagem relativa ao grau de gravidade do TF e o TR dos acertos e negativa para o TR dos erros.

5.0. MÉTODO

5.1. Aspectos Éticos

O presente estudo é um estudo transversal e prospectivo, o qual foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual Paulista – Júlio de Mesquita Filho sob o protocolo nº 6754931.5.0000.5406.

5.2. Participantes

Participaram deste estudo 64 participantes, de quatro a oito anos de idade. Sendo 42 crianças diagnosticadas com Transtorno Fonológico e 22 crianças com desenvolvimento típico. Os dados das crianças com Transtorno Fonológico foram obtidos do banco de dados referente ao desempenho perceptivo-auditivo sob domínio do Laboratório de Análise Acústica e Articulatória (LAAC) da Unesp - Marília, compondo assim o grupo de crianças com Transtorno Fonológico (GCTF). Já os dados das crianças típicas foram coletados em instituições educacionais e sociais (ONGs) no município de Marília compondo o grupo de crianças típicas (GCT). É importante ressaltar que as informações quanto à audição de cada criança foram obtidas por meio de um questionário preenchido pelos pais/responsáveis, conforme anexo B.

Os dados das crianças com TF foram pareados ao grupo de crianças típicas quanto à idade, considerando a relação de 2:1, ou seja, duas crianças com diagnóstico de Transtorno Fonológico para uma criança com desenvolvimento típico. Entretanto foi necessário realizar o pareamento de 1:1 para uma faixa etária, pelo fato de ter apenas um participante do GCTF.

Tabela 1- Caracterização da amostra das crianças com TF e típicas.

Número de participantes	Condição clínica	Idade (média em meses)	Sexo (%)	
			Masc (%)	Fem (%)
42	TF	73	Masc- 29/42 69,05%	Fem- 13/42 30,95%
22	Típica	73	Masc- 10/22 45,45%	Fem-12/22 54,54%

Legenda: %- porcentagem, **TF**- Transtorno Fonológico, **masc**-masculino, **fem**- feminino. **Fonte:** própria.

No tocante à distribuição de crianças e grau de gravidade de Transtorno Fonológico, participaram do estudo sete crianças com grau de gravidade leve, 23 crianças com grau levemente moderado, nove crianças com grau moderadamente - severo e três crianças com grau severo.

Tabela 2- Relação dos números de crianças e gravidade do Transtorno Fonológico com média dos valores do PCC-r.

Número de participantes	Classificação	Valor de PCC-r (média em %)
7	Leve	89,71%

23	Levemente - moderado	77,48%
9	Moderadamente-severo	56,03%
3	Severo	39,90%

Legenda: PCC-r- Porcentagem de Consoantes Corretas, % - porcentagem. **Fonte:** própria.

Inicialmente, para realizar o cálculo do PCC-R foram considerados a quantidade de acertos e erros de produção das consoantes, bem como o total de consoantes presentes no instrumento de avaliação fonológica – INFONO (CERON *et al*, 2020), referindo-se a 100% no momento do cálculo. É importante ressaltar que os erros considerados de cada paciente se caracterizaram somente por omissões e substituições.

Logo após, a classificação foi realizada a partir de um cálculo que contabilizou o total de consoantes presentes no instrumento de avaliação fonológica - INFONO (CERON *et al*, 2020) referindo-se a 100% e a quantidade de consoantes corretas que o participante apresentou em suas produções das palavras alvo contidas no instrumento, correspondendo ao valor em porcentagem que se desejava obter, obtendo-se ao final do cálculo um valor em porcentagem.

Finalmente, essa porcentagem foi comparada com uma escala de classificação desenvolvida por Shriberg e Kwiatkowski (1989), no qual os autores estabeleceram a seguinte classificação correspondente: Transtorno Fonológico de grau leve (acima de 85%), grau levemente-moderado (entre 65% e 85%), grau moderadamente severo (entre 50% e 65%) e grau severo (abaixo de 50%). O cálculo para a obtenção do grau de gravidade é explicitado no seguinte exemplo:

$$255 - 100\%$$

$$150 - X$$

$$X = 58,82\%$$

No cálculo exemplificado, 255 corresponde à 100% de consoantes presentes no instrumento de avaliação fonológica utilizado ao passo que as 150 consoantes produzidas corretamente referem-se ao valor que se deseja obter, sendo este: 58,82%. Com esse resultado percentual, tem-se que o Transtorno Fonológico é de grau moderadamente severo considerando os valores percentuais de referência apresentados na escala de Shriberg e Kwiatkowski (1982).

5.3 Critérios de Inclusão e Exclusão

Para o presente estudo, os critérios para inclusão dos dados do banco na amostra da pesquisa para ambos os grupos foram: (a) idade de quatro a oito anos e (b) realização do teste de identificação para a classe das sonorantes. Quanto aos critérios de exclusão da amostra estabelecidos tanto para o grupo de crianças com TF quanto para o grupo de crianças com desenvolvimento típico, estes foram: (a) concomitância de outras alterações de linguagem, alterações neurológicas e/ou auditivas ao Transtorno Fonológico e (b) desempenho inferior a 80% de acertos nos estímulos apresentados durante a fase de reconhecimento de palavras do teste aplicado - PERCEFAL (BERTI, 2017).

5.4. Procedimento Experimental

O teste perceptivo-auditivo utilizado foi o instrumento PERCEFAL (Percepção de Fala) referente à classe das sonorantes, proposto por Berti (BERTI, 2017). Este instrumento já foi utilizado em pesquisas anteriores (BERTI, 2017; BERTI *et al*, 2020; ASSIS *et al*, 2021) referindo-se a um teste de identificação composto por *inputs* auditivos e visuais.

Os estímulos auditivos consistem em gravações das palavras-alvo realizadas por um falante adulto do português brasileiro (PB) e do sexo feminino com desenvolvimento típico de fala, enquanto os estímulos visuais foram selecionados do site de busca Google (<https://images.google.com.br/>), os quais correspondem às gravuras relativas às palavras-alvo que compõem o teste.

Este experimento perceptivo-auditivo referente à classe das sonorantes (nasais, líquidas laterais e não laterais) foi composto por 42 palavras (21 pares mínimos) – dissílabas e trissílabas paroxítonas com as consoantes nasais e líquidas posicionadas na sílaba tônica, preferencialmente. A Figura 01 ilustra os pares mínimos de palavras utilizados como *inputs* visuais e auditivos no teste PERCoson presente no instrumento PERCEFAL.

Figura 01- Pares Mínimos de palavras do PERCoson.

Contrastes entre as sonorantes	Pares mínimos
/m/-/n/	mata-nata
/m/-/ɲ/	uma-unha
/m/-/ʎ/	mata-lata
/m/-/ʎ/	comer-colher
/m/-/r/	fumo-furo
/m/-/R/	mata-rata
/n/-/ɲ/	sono-sonho
/n/-/ʎ/	nata-lata
/n/-/ʎ/	finha-filha
/n/-/r/	caneta-careta
/n/-/R/	nata-rata
/ɲ/-/ʎ/	punho-pulo
/ɲ/-/ʎ/	pinha-pilha
/ɲ/-/r/	sonho-soro
/ɲ/-/R/	unha-urra
/ʎ/-/ʎ/	vela-velha
/ʎ/-/r/	pulo-puro
/ʎ/-/R/	lata-rata
/ʎ/-/r/	alho-aro
/ʎ/-/R/	colher-correr
/r/-/R/	caro-carro

Fonte: BERTI, L.C. PERCEVAL: instrumento de avaliação da identificação de contrastes fonológicos. **Audiol. Commun. Res.**, v.22, p.1-9, 2017.

O experimento constituiu-se de três etapas: reconhecimento de palavras, fase treino e fase teste. Na primeira etapa, denominada de reconhecimento de palavra, foram apresentados aos participantes os *inputs* auditivos e visuais presentes no teste, por meio de slide (Power Point) com todas as palavras-alvo. Se a criança não reconhecesse 80% ou mais dos estímulos apresentados, era excluída automaticamente do estudo.

Quanto à fase treino ou segunda etapa, esta consistiu na execução do teste de maneira automática pelo *software* (PERCEVAL) incluso no próprio instrumento PERCEVAL (BERTI, 2017), a fim de garantir a compreensão da tarefa de identificação. Nessa etapa foram apresentados 10 estímulos selecionados de modo randomizado pelo *software* aos participantes.

Cada uma das palavras-alvo (*inputs*) foram apresentadas aos participantes por meio de fone de ouvido supra-aural e, logo em seguida, apareceram duas imagens, correspondentes aos pares mínimos, na tela do computador; sendo apenas uma delas correspondente ao estímulo sonoro apresentado.

Logo após as apresentações dos estímulos, cada criança deveria selecionar qual figura correspondia ao *input* auditivo apresentado, pressionando uma tecla do computador previamente acordada. As respostas das crianças nesta fase não eram consideradas, uma vez que o objetivo desta fase era garantir a compreensão da tarefa a ser realizada.

Em seguida, ocorreu a terceira etapa (fase teste), na qual os participantes foram posicionados à frente do computador com fones Koss acoplados aos ouvidos. Cada participante

ouviu em ambas as orelhas (em intensidade de 50 dB NPS) as palavras do par mínimo uma a uma e, em seguida, tiveram que indicar entre duas imagens presentes na tela do computador, àquela correspondente à palavra-alvo que lhe foi apresentada, apertando uma das teclas do computador, previamente acordadas.

Entretanto, os participantes menores foram orientados a apontar para uma das opções apresentadas e a avaliadora foi responsável por apertar a tecla referente à resposta dada por cada indivíduo concomitantemente ao momento que este apontava, a fim de facilitar a tarefa a ser realizada pelos participantes menores.

Por exemplo, por meio do fone de ouvidos foi apresentada a palavra “pulo”, logo após, foram dispostas na tela do computador figuras relacionadas às palavras “pulo” e “puro”, a fim de que os participantes decidissem e indicassem qual das figuras correspondia ao estímulo auditivo apresentado. A Figura 02 exemplifica dois dos inputs visuais presentes no instrumento e seu respectivo par-mínimo.

Figura 02 - Exemplos de estímulos visuais presentes no instrumento PERCEFAL relativos ao contraste /l/ vs /r/ (pulo vs puro).



Fonte: BERTI, L.C. PERCEFAL: instrumento de avaliação da identificação de contrastes fonológicos. **Audiol. Commun. Res.**, v.22, p.1-9, 2017.

Durante a realização do teste de identificação, o *software* PERCEVAL mensurou automaticamente tanto o tempo de apresentação dos estímulos auditivos quanto o tempo de reação de cada participante. Além disso, o experimento teve uma duração de 15 minutos por participante.

As possibilidades de respostas eram acerto, quando a criança indicava a figura que correspondia à palavra-alvo apresentada auditivamente; erro, quando a criança não indicava a figura que correspondia à palavra-alvo apresentada auditivamente; e não-resposta, quando a criança não apresentava nenhuma indicação no tempo determinado.

5.5 Critérios de Análise

Tal como proposto no estudo sobre o instrumento PERCEFAL (BERTI, 2017), foram utilizados como critérios de análise: a) acurácia perceptivo-auditiva, representada em percentagem de erros, acertos e não resposta e b) tempo de reação dos erros e acertos. Além disso, também foi considerada a Porcentagem de Consoantes Corretas (PCC-r) e classificação do grau de gravidade do Transtorno Fonológico (Grau Leve (GL); Grau Levemente-Moderado (GLM); Grau Moderadamente-Severo (GMS) e Grau Severo (GS).

Após a tabulação dos dados e sua organização em planilha do Excel, foi realizado um tratamento estatístico descritivo e inferencial. Foram comparados os tempos de reação dos erros e acertos (milissegundos), bem como a percentagem de acertos e erros e não resposta entre os dois grupos de crianças (GCTF- crianças com TF e GCT- crianças típicas), para os quais foi utilizado Teste T para amostras independentes.

O teste ANOVA one-way foi utilizado para comparar o desempenho perceptivo-auditivo das crianças com TF nos diferentes graus de gravidade do Transtorno Fonológico. Quando necessário, também foi utilizado o teste Post-hoc de Fisher para identificar as diferenças entre os diferentes graus.

A ANOVA de Medidas Repetidas foi utilizada para comparar o desempenho perceptivo-auditivo das crianças típicas e com TF em relação às subclasses nasais, líquidas lateral e líquida não lateral e, ainda, para comparar os diferentes graus de gravidade em relação às subclasses. Quando necessário, também foi utilizado o teste Post-hoc de Fisher para identificar as diferenças entre os graus e entre as subclasses.

Para a análise de correlação entre os graus de gravidade do Transtorno Fonológico e desempenho perceptivo-auditivo foi utilizado o teste de Correlação de Pearson. Adotou-se um valor de alfa ≤ 0.05 .

6.0 RESULTADOS

6.1. Desempenho perceptivo-auditivo em função dos grupos com e sem TF e, dos diferentes graus de gravidade do TF.

Nesta seção serão apresentados os resultados obtidos conforme os objetivos estipulados no presente estudo a fim de melhor explicá-los. O primeiro objetivo foi comparar o desempenho perceptivo-auditivo na identificação das sonorantes em crianças com e sem Transtorno Fonológico e, ainda, comparar o desempenho perceptivo-auditivo em relação aos diferentes graus de gravidade do TF.

A tabela 3 apresenta o desempenho perceptivo-auditivo de ambos os grupos: crianças típicas (Grupo de Crianças Típicas - GCT) e crianças com Transtorno Fonológico (GCTF).

Tabela 3- Desempenho perceptivo-auditivo relativo ao grupo de crianças típicas (GCT), grupo de crianças com TF (GCTF).

	GCT (DP)	GCTF (DP)	Valor de p
% acertos	87,34 (11,44)	86,05 (10,75)	0,65
% erros	10,17 (10,67)	11,22 (9,34)	0,68
% não respostas	2,48 (3,63)	2,72 (4,35)	0,83
TR acertos (ms)	1921,73 (211,53)	1844,72 (350,97)	0,35
TR erros (ms)	1594,99 (449,72)	2140,16 (502,95)	0,71

Legenda: %- porcentagem, **DP**- desvio padrão, **MS**-milissegundos, **GCT**- Grupo de crianças típicas; **GCTF**- Grupo de crianças com Transtorno Fonológico. **Fonte:** própria.

Na tabela 3, embora numericamente observem-se diferenças entre os grupos de crianças quanto à porcentagem de acertos, erros e tempo de reação de acertos e erros, o teste T para amostras independentes por grupo demonstrou que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos e o desempenho perceptivo-auditivo. Ademais, ressalta-se que a

variável porcentagem (%) de não resposta não foi considerada na análise inferencial, devido apresentar poucas observações.

A tabela 4, abaixo, demonstra o desempenho perceptivo-auditivo do grupo de crianças com Transtorno Fonológico considerando os graus de gravidade do TF (leve, levemente moderado, moderadamente severo e severo).

Tabela 4- Desempenho perceptivo-auditivo em função dos diferentes graus de gravidade do TF.

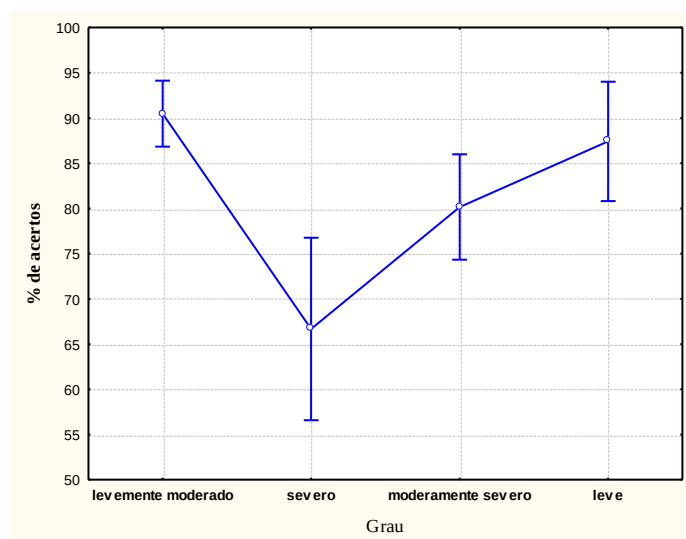
	GCTF-leve (DP)	GCTF- levemente moderado (DP)	GCTF- moderadamente severo (DP)	GCTF- severo (DP)
% de acertos	87,41 (6,97)	90,48 (7,07)	80,16 (13,04)	66,66 (6,30)
% de erros	10,88 (6,42)	7,86 (6,59)	17,46 (13,98)	19,04 (2,38)
% de não resposta	1,7 (1,16)	1,59 (2,59)	2,38 (3,36)	14,28 (7,14)
TR acertos (ms)	1584,35 (312,90)	1821,25 (316,46)	1921,17 (270,17)	2402,9 (317,18)
TR erros (ms)	2222,18 (461,05)	1997,68 (804,12)	2172,19 (333,60)	2945 (559,69)

Legenda: %- porcentagem, **DP**- desvio padrão, **MS**-milissegundos, **GCT**- Grupo de crianças típicas; **GCTF**- Grupo de crianças com Transtorno Fonológico. **Fonte:** própria.

A fim de se comparar o desempenho perceptivo-auditivo em relação aos diferentes graus de gravidade, utilizou-se a ANOVA one-way, considerando como variável independente os diferentes graus (leve, levemente moderado, moderadamente severo e severo).

No que se refere à porcentagem de acertos, observou-se diferenças significativas entre os diferentes graus de gravidade do TF ($F(3,38) = 8,51$, $p < 0,01$). Uma vez que os diferentes graus de TF se subdividem em quatro subgrupos (leve, levemente moderado, moderadamente severo e severo), uma análise post hoc foi necessária para identificar as diferenças entre os grupos. O teste Post hoc de Fisher mostrou que o grau severo se diferenciou dos demais grupos pela menor porcentagem de acerto ($p < 0,05$) e, ainda, o grau levemente moderado e o grau moderadamente severo diferenciaram-se entre si ($p < 0,05$), conforme ilustra o Gráfico 1 a seguir.

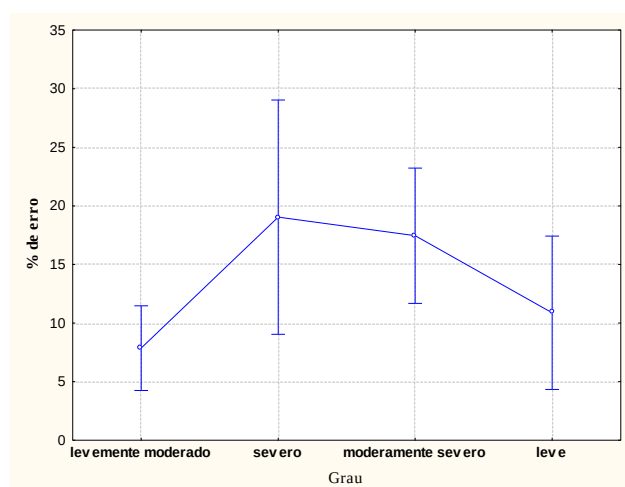
Gráfico 1 Comparação da porcentagem de acerto em função dos diferentes graus de gravidade do Transtorno Fonológico.



Legenda: %- porcentagem. **Fonte:** própria. **Gráfico 1** – Comparação da porcentagem de acerto em função dos diferentes graus de gravidade do Transtorno Fonológico.

No tocante à porcentagem dos erros, observou-se uma diferença significativa entre os graus de gravidade ($F(3, 38) = 3,6130, p = 0,02$). O teste Post hoc de Fisher indicou que o grau levemente moderado se difere do moderadamente severo e severo pela menor porcentagem de erros, porém não se diferenciou do grau leve ($p < 0,05$), conforme ilustra o Gráfico 2 abaixo.

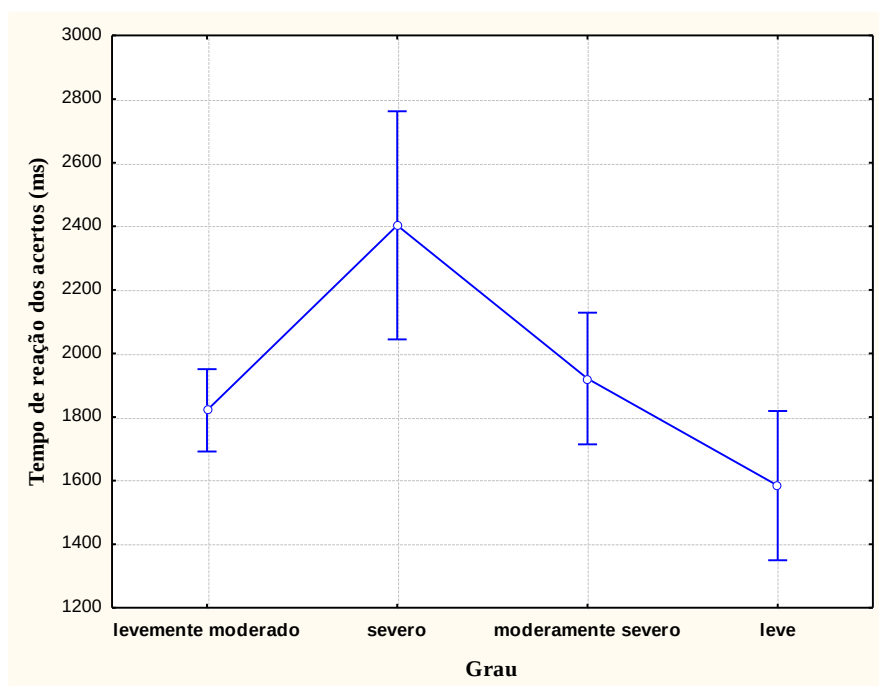
Gráfico 2- Comparação da porcentagem de erro em função dos diferentes graus de gravidade do Transtorno Fonológico.



Legenda: %- porcentagem. **Fonte:** própria. **Gráfico 2** – Comparação da porcentagem de erro em função dos diferentes graus de gravidade do Transtorno Fonológico.

Quanto ao tempo de reação dos acertos, a ANOVA mostrou diferença significativa para o grau de gravidade ($F(3, 38) = 5,2231, p < 0,01$). Particularmente, o teste Post hoc de Fisher mostrou que o grau severo apresentou maior tempo de reação em relação a todos os outros graus e, ainda, o grau leve apresentou menor tempo de reação comparado ao grau levemente moderado. Os resultados obtidos são ilustrados no Gráfico 3.

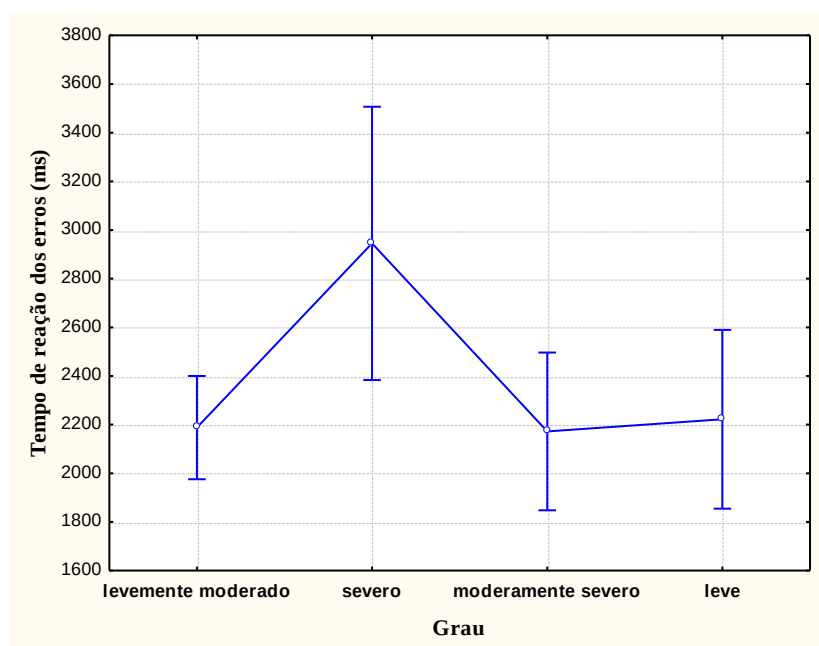
Gráfico 3 – Comparação do tempo de reação de acerto com grau de gravidade do Transtorno Fonológico.



Legenda: ms – milissegundos. **Fonte:** própria. **Gráfico 3-** Comparação do tempo de reação de acerto com grau de gravidade do Transtorno Fonológico.

Quanto ao tempo de reação dos erros, a ANOVA não demonstrou diferença significativa entre os graus de gravidade ($F(3,36) = 2,3048, p < 0,09$). Os resultados obtidos são ilustrados no Gráfico 4 a seguir.

Gráfico 4- Comparação do tempo de reação de erros com grau de gravidade do Transtorno Fonológico.



Legenda: ms – milissegundos. **Fonte:** própria. **Gráfico 4-** Comparação do tempo de reação dos erros com grau de gravidade do Transtorno Fonológico.

De modo geral, os resultados obtidos demonstraram que não houve diferença significativa entre ambos os grupos de crianças (GCT e GCTF) no que se refere ao desempenho perceptivo-auditivo. No tocante ao desempenho perceptivo-auditivo em relação ao grau de gravidade do TF, os resultados demonstraram que o grau severo se diferenciou dos demais graus com menor porcentagem de acerto e maior tempo de reação dos acertos e; ainda, o grau levemente moderado diferiu-se do moderadamente severo, pois apresentou maior porcentagem de acertos e menor porcentagem de erros e, se diferenciou do grau severo, pois apresentou menor porcentagem de erros.

6.2. Desempenho perceptivo-auditivo em função das subclasses e grau de gravidade

O segundo objetivo procurou verificar se o desempenho perceptual das crianças com e sem TF é dependente das subclasses (nasais, líquidas laterais e não laterais) e, dentre as crianças com TF, se o desempenho perceptivo-auditivo é dependente do grau de gravidade. Os resultados referentes a esse objetivo estão descritos na Tabela 5, a seguir.

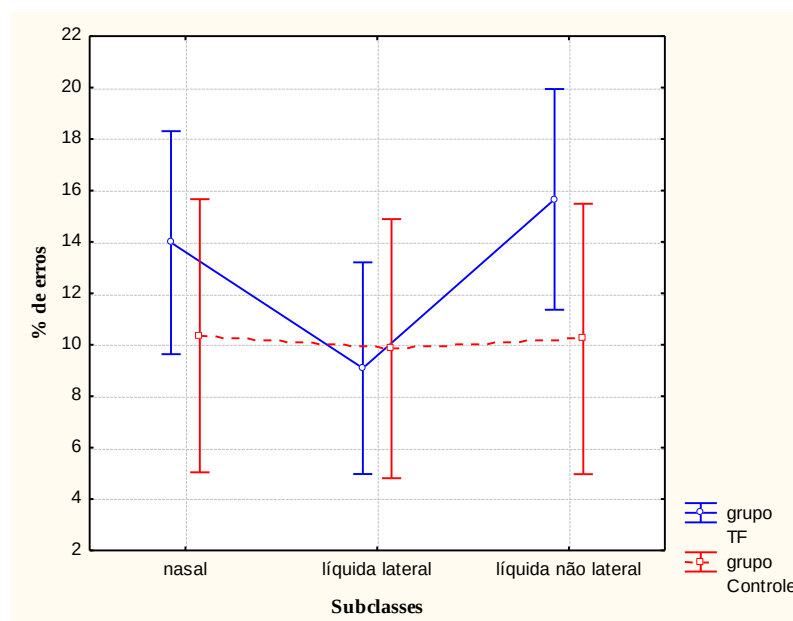
Tabela 5- Caracterização do desempenho perceptivo-auditivo em função das subclasses das sonorantes (nasal, líquida lateral e líquida não lateral) e dos grupos de crianças (com e sem TF).

Desempenho perceptivo-auditivo (média e DP)	Subclasses	GCT (média e DP)	GCTF (média e DP)
% de erros	Nasais	10,35 (11,91)	12,57 (12,08)
	Líquidas Laterais	9,85 (12,50)	8,13 (10,33)
	Líquidas Não Laterais	10,23 (14,53)	12,30 (11,38)
% de acertos	Nasais	87,88 (11,71)	85,32 (13,98)
	Líquidas Laterais	89,01 (13,46)	88,69 (11,17)
	Líquidas Não Laterais	84,85 (17,18)	84,52 (13,72)
TR erros (ms)	Nasais	1366,18 (1111,87)	1779,05 (1106,57)
	Líquidas Laterais	1238,8 (1257,18)	1232,80 (1175,53)
	Líquidas Não Laterais	1228,37 (1951,61)	1479,78 (1095,07)
TR acertos (ms)	Nasais	1928,28 (206,77)	1897,61 (314,89)
	Líquidas Laterais	1879,83 (242,57)	1801,32 (373,78)
	Líquidas Não Laterais	1951,63 (253,32)	1865,43 (362,81)

Legenda: %- porcentagem, **DP**- desvio padrão, **GCT**- grupo de criança típicas, **GCTF**- grupo de criança com Transtorno Fonológico. **Fonte:** própria.

No tocante à porcentagem de erros, a ANOVA de Medidas Repetidas mostrou que não houve diferença significativa para os grupos de crianças com e sem TF ($F(1,53) = 1,02$, $p = 0,31$), para as subclasses ($F(2,106) = 2,34$, $p = 0,10$), nem para a interação entre grupo e subclasse ($F(2,106) = 1,79$, $p = 0,17$). Isto é, os grupos de crianças não apresentaram desempenho perceptivo-auditivo diferente entre si e, nem entre as subclasses (nasais, líquidas laterais e não laterais), tal como apresentado no gráfico 5 abaixo.

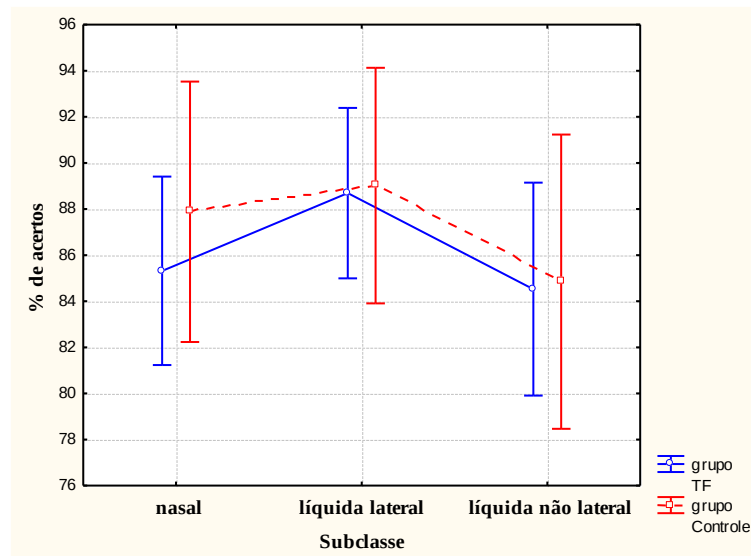
Gráfico 5- Porcentagem de erros de acordo com o grupo de crianças e subclasses das sonorantes.



Legenda: % - porcentagem. **Fonte:** própria. **Gráfico 5-** Porcentagem de erros de acordo com o grupo de crianças e subclasses das sonorantes.

No que se refere à porcentagem de acertos, a partir da ANOVA de Medidas Repetidas, observou-se que não houve diferença significativa entre os grupos ($F(1,62) = 0,13$, $p = 0,71$), entre as subclasses ($F(2,124) = 2,72$, $p = 0,06$), nem para a interação entre grupo e subclasse ($F(2,124) = 0,26$, $p = 0,77$). O gráfico 6 ilustra os resultados encontrados.

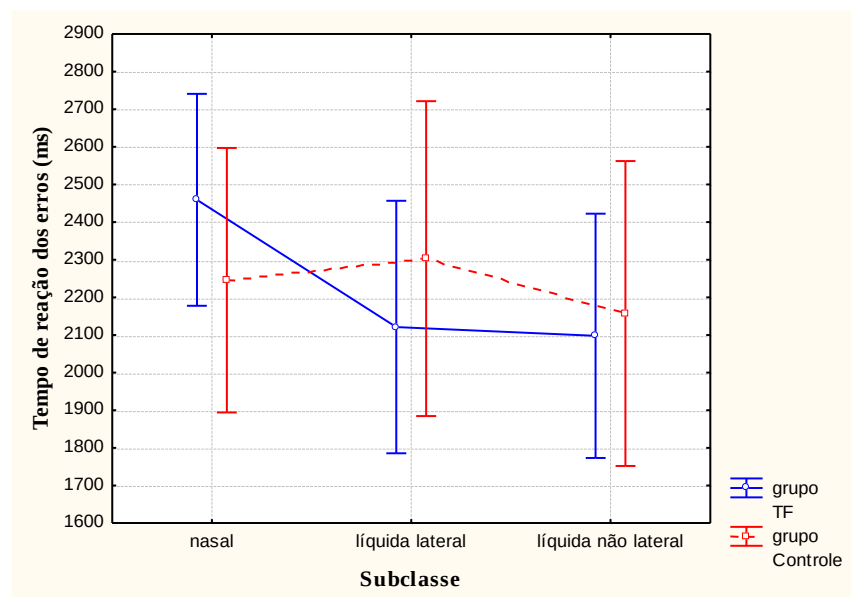
Gráfico 6 – Porcentagem de acertos de acordo com o grupo de crianças e subclasses das sonorantes.



Legenda: %- porcentagem. **Fonte:** própria. **Gráfico 6-** Porcentagem de acertos de acordo com o grupo de crianças e subclasses das sonorantes.

Quanto ao tempo de reação dos erros, também não foram observadas diferenças significativas entre os grupos ($F(1,21) = 0,002$, $p = 0,96$), entre as subclasses ($F(2,42) = 1,50$, $p = 0,23$), nem para a interação entre grupo e subclasse ($F(2,42) = 0,19$, $p = 0,31$), tal como ilustra o Gráfico 7 a seguir.

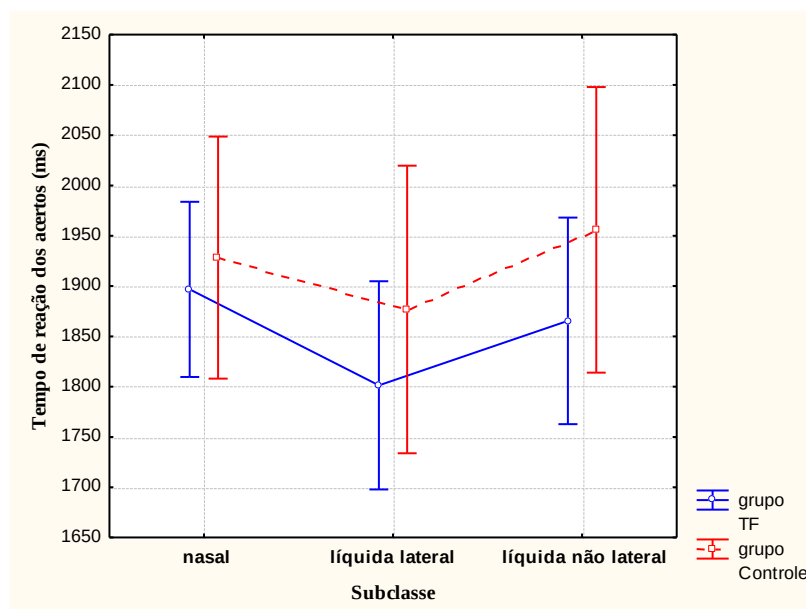
Gráfico 7– Tempo de reação dos erros de acordo com o grupo de crianças e subclasses das sonorantes.



Legenda: ms -milissegundos. **Fonte:** própria. **Gráfico 7-** Tempo de reação de erros de acordo com o grupo de crianças e subclasses das sonorantes.

Quanto ao tempo de reação dos acertos, a partir da ANOVA de Medidas Repetidas, constatou-se um efeito significativo apenas para a subclasse ($F(2,124) = 5,17, p < 0,01$). Na comparação entre os grupos ($F(1,62) = 0,71, p = 0,40$) e na interação entre grupo e subclasse não foram observados efeitos significativos ($F(2,124) = 0,69, p = 0,50$). Uma análise Post hoc, a partir do Teste de *Fisher*, foi necessária para identificar a diferença entre as subclasses. Observou-se que o TR dos acertos para a classe das líquidas laterais foi inferior às nasais e líquidas não laterais para ambos os grupos. O gráfico 8 abaixo apresenta os resultados encontrados:

Gráfico 8 – Tempo de reação dos acertos de acordo com o grupo de crianças e subclasses das sonorantes.



Legenda: ms – milissegundos. **Fonte:** própria. **Gráfico 8-** Tempo de reação de erros de acordo com o grupo de crianças e subclasses das sonorantes.

A Tabela 6, a seguir, apresenta os resultados do desempenho perceptivo-auditivo em função das subclasses e dos diferentes graus de gravidade do TF.

Tabela 6- Desempenho perceptivo-auditivo de acordo com as subclasses e grau de gravidade.

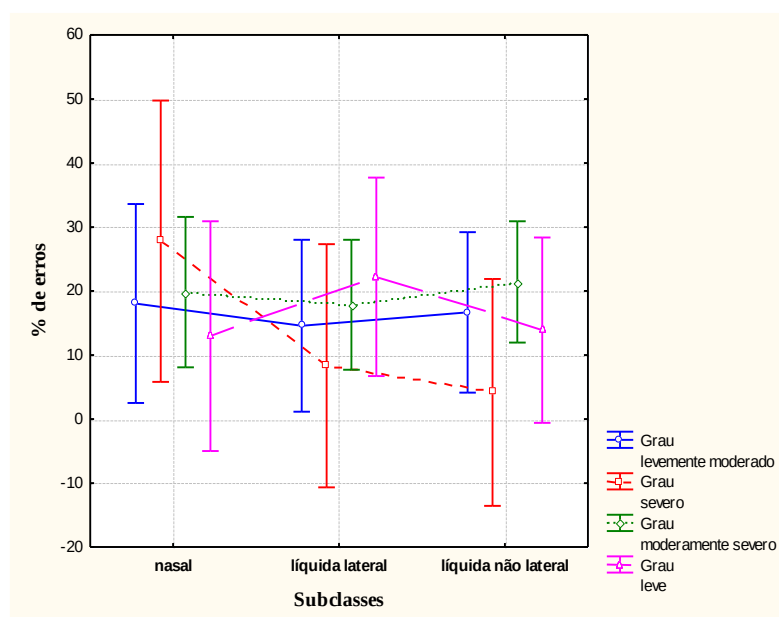
Desempenho perceptivo-auditivo (Média e DP)	Subclasses	Grau Leve (média e DP)	Grau Levemente moderado (média e DP)	Grau Moderadamente severo (média e DP)	Grau Severo (média e DP)
% erros	Nasais	10,32 (6,75)	8,69 (10,16)	19,13 (14,73)	27,78 (11,11)
	Líquidas Laterais	10,71 (11,50)	4,71 (6,56)	15,14 (14,70)	5,55 (4,81)
	Líquidas Não Laterais	11,90 (9,45)	9,78 (8,94)	16,67 (15,59)	19,44 (17,34)
% acertos	Nasais	88,89 (7,85)	89,61 (10,23)	80,86 (14,73)	57,41 (16,97)
	Líquidas Laterais	86,90 (10,60)	93,48 (7,93)	79,63 (13,89)	83,33 (8,33)
	Líquidas Não Laterais	85,71 (12,47)	88,77 (10,84)	79,63 (16,20)	72,22 (12,73)
TR erros (ms)	Nasais	2131,5 (1112,09)	1549,07 (1112,98)	2302,04 (393,94)	3004,49 (676,12)
	Líquidas Laterais	1155,45 (1101,78)	837,56 (1017,39)	1928,04 (913,65)	2336 (2025,36)
	Líquidas Não Laterais	1611,93 (1188,05)	1386,27 (1134,32)	1525,57 (939,63)	1756,78 (1543,16)
TR acertos (ms)	Nasais	1763,53 (257,58)	1849,2 (317,69)	2006,78 (277,51)	2254,15 (284,86)
	Líquidas Laterais	1643,13 (255,94)	1753,14 (325,28)	1809,32 (335,17)	2515,81 (417,25)

	Líquidas	1658,95	1843,44	1884,24	2459,71
	Não	(240,88)	(362,18)	(285,91)	(262,71)
	Laterais				

Legenda: DP- desvio padrão, % - porcentagem, TR- tempo de reação, ms- milissegundos. **Fonte:** própria.

No que se refere à porcentagem de erros, verificou-se, a partir da ANOVA de Medidas Repetidas, que não houve diferença estatística significativa para o grau de gravidade do TF ($F(3,12) = 0,19$, $p = 0,89$) nem para as subclasses ($F(2,24) = 2,17$, $p = 0,13$). Porém, observou-se diferença significativa para a interação entre grau e subclasses ($F(6,24) = 2,66$, $p = 0,03$). Isto é, a diferença da subclasse é dependente do grau de gravidade do Transtorno Fonológico. O teste Post hoc de Fisher, mostrou que há diferença gradativa da porcentagem de erros (do menor para o maior) entre as subclasses líquida não lateral > líquida lateral > nasal apenas para o grau severo, conforme ilustrado no Gráfico 9 a seguir:

Gráfico 9 – Porcentagem de erros de acordo com o grau de gravidade do TF e subclasses das sonorantes.



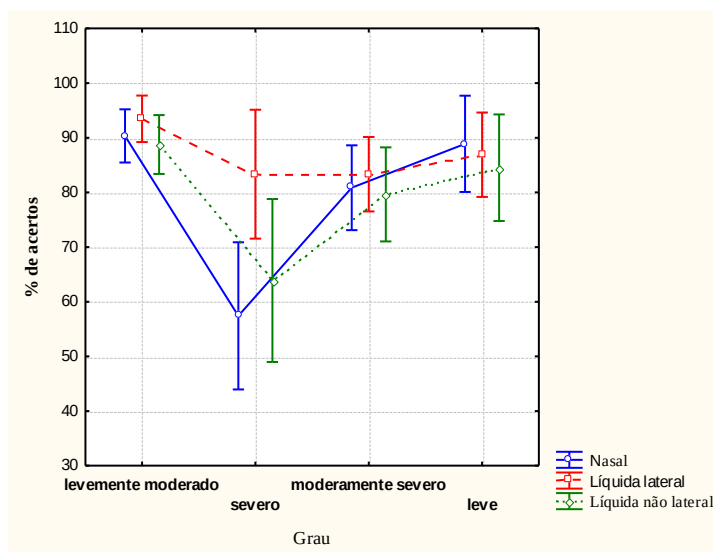
Legenda: %- porcentagem. **Fonte:** própria. **Gráfico 9-** Porcentagem de erros de acordo com o grau de gravidade do TF e subclasses das sonorantes.

Quanto à porcentagem de acertos, a ANOVA de Medidas Repetidas mostrou diferença significativa para grau de gravidade do TF ($F(3,38) = 7,29$, $p < 0,01$) e para as subclasses ($F(2,76) = 5,70$, $p < 0,01$). Porém não houve diferença estatística para a interação entre grau e subclasses ($F(6,76) = 1,78$, $p = 0,11$). Para identificar a diferença entre os graus e subclasses utilizou-se o teste Post hoc de Fisher. Quanto ao grau, o grau severo mostrou menor

porcentagem de acertos comparado aos demais graus e, ainda, o grau levemente moderado se diferenciou do grau moderadamente severo pela maior porcentagem de acertos.

No tocante às subclasses, a líquida não lateral teve menor porcentagem de acertos comparativamente à líquida lateral. Os resultados encontrados são ilustrados no Gráfico 10 abaixo.

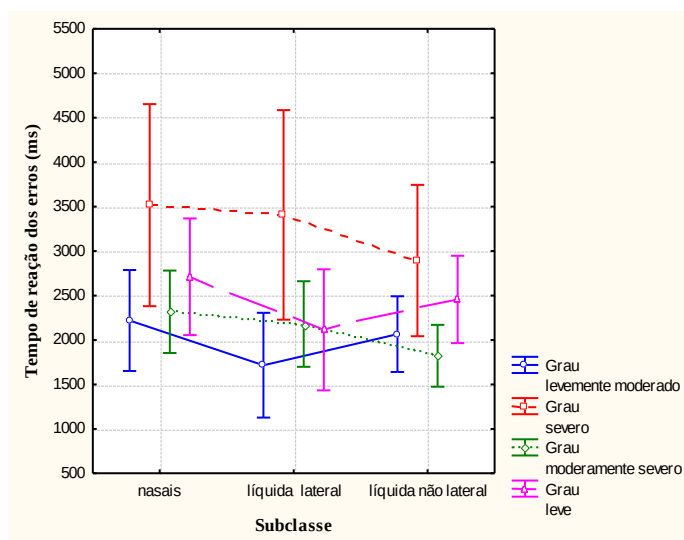
Gráfico 10 – Porcentagem de acertos de acordo com o grau de gravidade do TF e subclasses das sonorantes.



Legenda: %- porcentagem. **Fonte:** própria. **Gráfico 10-** Porcentagem de acertos de acordo com o grau de gravidade do TF e subclasses das sonorantes.

Quanto ao tempo de reação dos erros, a ANOVA de Medidas Repetidas mostrou que não houve diferença estatística significativa para o grau de gravidade do TF ($F(3,10) = 3,46$, $p=0,05$), nem para subclasse $F(2,20) = 3,15$, $p=0,06$ e nem para interação entre grau de gravidade e subclasses ($F(6,20) = 1,25$, $p=0,32$). Os resultados obtidos estão ilustrados no Gráfico 11 abaixo.

Gráfico 11- Tempo de reação dos erros conforme o grau de gravidade do TF e subclasses da sonorantes.

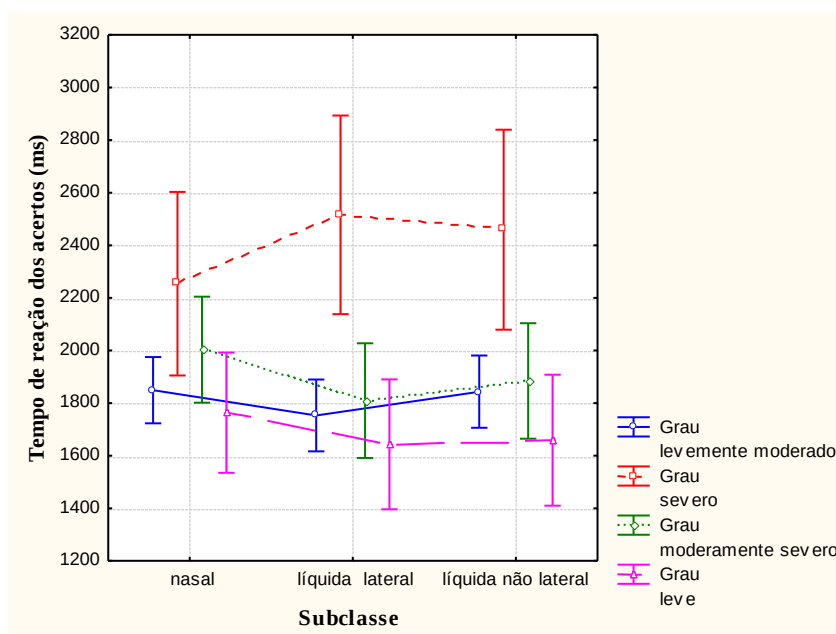


Legenda: ms – milissegundos. **Fonte:** própria. **Gráfico 11-** Tempo de reação dos erros conforme o grau de gravidade do TF e subclasses das sonorantes.

No tocante ao tempo de reação dos acertos, a ANOVA de Medidas Repetidas mostrou diferença estatística para grau de gravidade do Transtorno Fonológico ($F(3,38) = 4,40, p < 0,01$) e para a interação entre subclasse e grau de gravidade ($F(6,76) = 2,74, p = 0,01$). Não houve diferença estatística para subclasses ($F(2,76) = 0,59, p = 0,55$). Para identificar entre os graus utilizou-se o teste post hoc de Fisher. Quanto ao grau, o grau severo mostrou um maior tempo de reação aos acertos do que os demais graus. Adicionalmente, o grau levemente moderado se diferenciou dos graus moderadamente severo e leve em termos de menor tempo de reação dos acertos.

Referente à interação entre subclasse e grau de gravidade, o teste Post hoc de Fisher mostrou que grau severo apresentou um tempo de reação maior para líquidas laterais e líquidas não laterais em comparação aos outros graus. Os resultados obtidos são ilustrados no Gráfico 12 abaixo.

Gráfico 12 - Tempo de reação dos acertos conforme o grau de gravidade do TF e subclasses da sonorantes.



Legenda: ms – milissegundos. **Fonte:** própria. **Gráfico 12-** Tempo de reação dos acertos conforme o grau de gravidade do TF e subclasses das sonorantes.

De modo geral, os resultados mostraram que não houve diferença estatística significativa para grupo, subclasse e interação entre grupo e subclasse quanto à porcentagem de erros, acertos e tempo de reação dos erros. Entretanto, para o tempo de reação dos acertos houve diferença estatística somente para subclasse, especificamente o TR dos acertos para líquidas não laterais foi inferior às nasais e líquidas laterais.

No tocante ao desempenho perceptivo-auditivo considerando o grau de gravidade do TF e subclasses, os resultados demonstraram que houve uma diferença da porcentagem de erros entre as subclasses apenas para o grau severo. Quanto à porcentagem dos acertos, os resultados mostraram que o grau severo apresentou menor porcentagem de acertos comparado aos demais graus e o grau levemente moderado diferenciou-se do moderadamente severo. Para o TR dos acertos, o grau severo demonstrou maior tempo de reação comparado aos outros graus, bem como interação entre grau de gravidade e subclasse, na qual o grau severo apresentou maior TR dos acertos para líquidas laterais e não laterais em comparação aos outros graus.

6.3. Correlação entre o desempenho perceptivo-auditivo e o grau de gravidade do TF.

O terceiro objetivo consistiu em correlacionar o desempenho perceptivo-auditivo (acurácia perceptivo-auditiva: % de acertos, % de erros, % não resposta, tempo de reação de

acertos e tempo de reação de erros) e o grau de gravidade do Transtorno Fonológico. A Tabela 7 a seguir apresenta os valores obtidos a partir do teste de Correlação de Pearson.

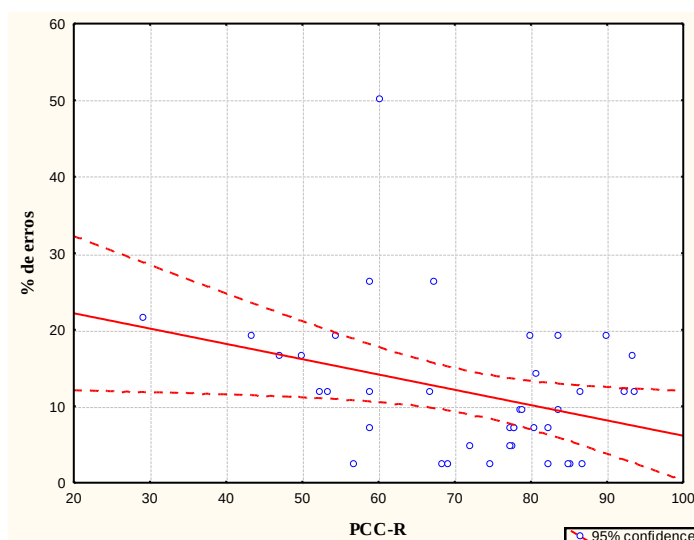
Tabela 7- Correlação do desempenho perceptivo-auditivo com o grau de gravidade do Transtorno Fonológico.

Desempenho perceptivo-auditivo	PCC-r
% de erros	-0,33
% de acertos	0,49
% de não resposta	-0,47
TR erro (ms)	-0,16
TR acerto (ms)	-0,43

Legenda: PCC-r- Porcentagem de consoantes corretas; %- porcentagem; TR- tempo de reação; ms- milissegundos. As significâncias estatísticas são marcadas em vermelho. **Fonte:** própria.

Considerando a porcentagem de erros, o teste de correlação demonstrou uma correlação negativa e fraca (-0,33), indicando que quanto maior o valor de PCC-r menor é a porcentagem de erros, tal como ilustra o gráfico 13.

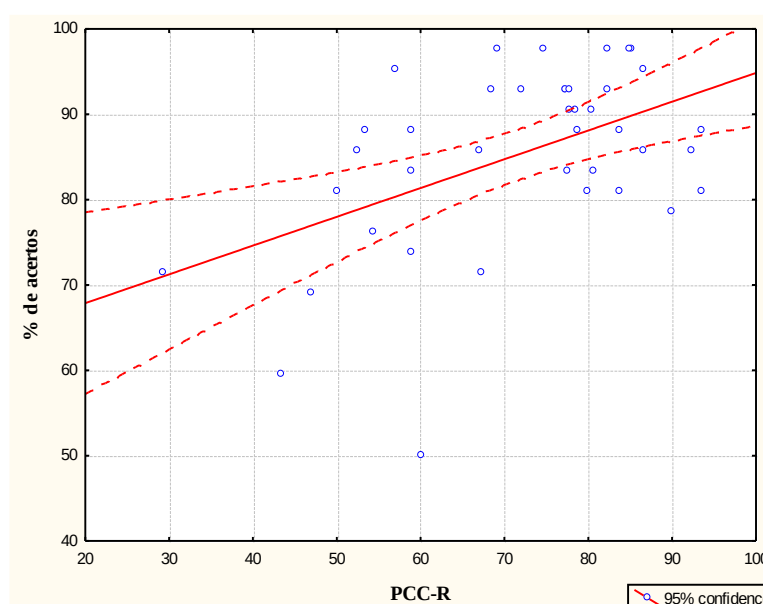
Gráfico 13- Correlação da porcentagem de erros com o grau de gravidade do Transtorno Fonológico.



Legenda: %- porcentagem, **PCC-r** – Porcentagem de Consoantes Corretas. **Fonte:** própria. **Gráfico 13-** Correlação da porcentagem de erros com o grau de gravidade do Transtorno Fonológico.

No tocante à % de acerto, o teste de correlação demonstrou uma correlação positiva e fraca (0,49), indicando que quanto maior é o valor do PCC-r maior a porcentagem de acertos, como ilustrado no gráfico 14 abaixo.

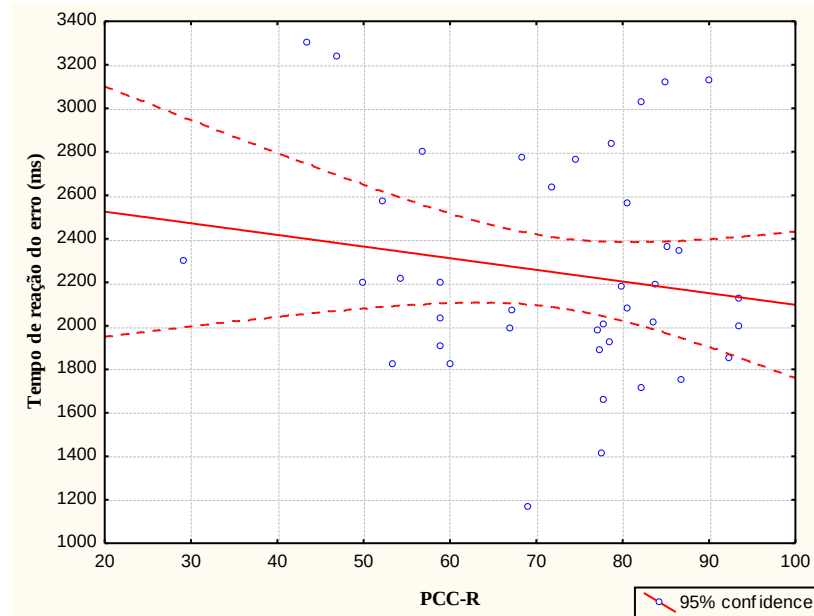
Gráfico 14- Correlação da porcentagem de acertos com o grau de gravidade do Transtorno Fonológico.



Legenda: %- porcentagem, **PCC-r** – Porcentagem de Consoantes Corretas. **Fonte:** própria. **Gráfico 14-** Correlação da porcentagem de acertos com o grau de gravidade do Transtorno Fonológico.

Quanto ao tempo de reação dos erros, o teste de correlação não mostrou uma correlação estatisticamente significativa com o grau de gravidade do Transtorno Fonológico, como ilustrado no gráfico 15 abaixo.

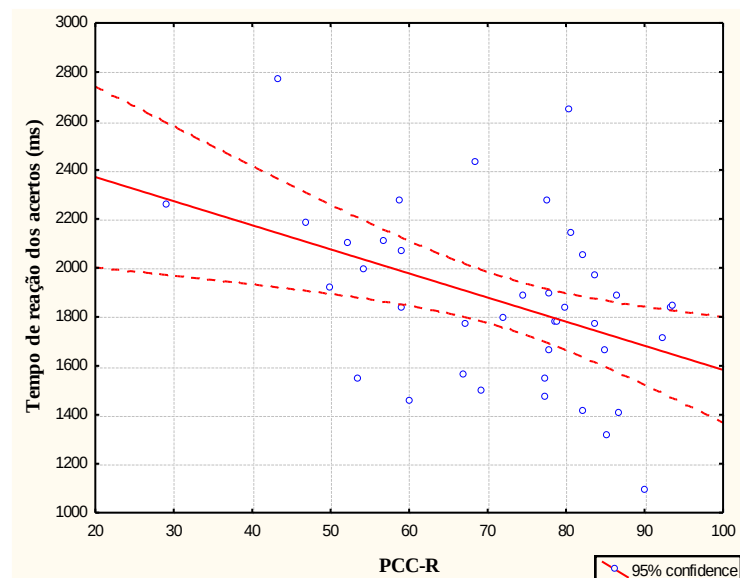
Gráfico 15- Correlação do tempo de reação dos erros com o grau de gravidade do Transtorno Fonológico.



Legenda: PCC-r- Porcentagem de Consoantes Corretas, ms- milissegundos. **Fonte:** própria. **Gráfico 15-** Correlação do tempo de reação dos erros com o grau de gravidade do Transtorno Fonológico.

No tocante ao tempo de reação dos acertos, o teste de correlação demonstrou uma correlação negativa e fraca (-0,43), indicando que quanto maior é o valor do PCC-r menor é o tempo de reação aos acertos, como ilustrado no gráfico 16 abaixo.

Gráfico 16- Correlação do tempo de reação dos acertos com o grau de gravidade do Transtorno Fonológico.



Legenda: PCC-r – Porcentagem de consoantes corretas. **Fonte:** própria. **Gráfico 16-** Correlação do tempo de reação dos acertos com o grau de gravidade do Transtorno Fonológico.

De modo geral, os resultados obtidos demonstraram que para a porcentagem de erros e tempo de reação dos acertos houve uma correlação negativa e fraca . Isto é, quanto maior for o valor do PCC-r menor a porcentagem de erros e do TR (tempo de reação) dos acertos. Entretanto para a porcentagem de acertos, os resultados mostraram uma correlação positiva e fraca. Isto é, quanto maior o valor de PCC-r maior a porcentagem de acertos. Ademais, o TR de erro não demonstrou nenhuma correlação com o valor do PCC-r.

7.0 DISCUSSÃO

O presente estudo objetivou a) comparar o desempenho perceptivo-auditivo na identificação das sonorantes em crianças com e sem Transtorno Fonológico e nos diferentes graus do TF; (b) verificar se o desempenho perceptual das crianças com e sem TF é dependente das subclasses (nasais, líquidas laterais e não laterais) e, dentre as crianças com TF, se o desempenho é dependente do grau de gravidade; e (c) correlacionar o desempenho perceptivo-auditivo das crianças com TF e o seu grau de gravidade.

Para o primeiro objetivo hipotetizou-se que (a) as crianças com Transtorno Fonológico apresentariam um desempenho perceptual menos acurado e mais laborioso comparado aos seus pares etários e, crianças com TF com maior grau de gravidade demonstrariam um desempenho perceptual menos acurado e mais laborioso em comparação às crianças com menor grau de gravidade do TF.

A partir dos resultados foi possível observar que esta hipótese foi parcialmente corroborada, pois não foi verificada diferença estatística quanto ao desempenho perceptivo-auditivo entre crianças com e sem Transtorno Fonológico, mas observou-se diferenças em relação ao grau de gravidade.

A não diferença entre os grupos de crianças com e sem TF também foi reportada em outros estudos, como os de McReynolds, Kohn e Williams (1975) e Cremasco, Assis e Berti (2021).

McReynolds, Kohn e Williams (1975) buscaram investigar se as crianças com várias características quanto a erros de produção apresentariam erros ao discriminar as mesmas ou outras características e se o desempenho da habilidade de discriminação corresponderia ao desempenho de produção de fala. Os participantes, crianças típicas e crianças com alterações de produção, realizaram teste de discriminação envolvendo pares de fonemas considerando os traços distintivos, por exemplo: /l/-/r/ - mais ou menos anterior; /m/ -/b/, /n/-/d/- mais ou menos nasalidade; /n/-/m/, /s/-/f/, /z/-/v/- mais ou menos coronal. Os resultados mostraram que entre os grupos não houve diferença na discriminação (MCREYNOLDS; KOHN; WILLIAMS, 1975). Os autores discutem o resultado encontrado problematizando a relação entre produção e percepção, descrevendo-a como sendo de natureza complexa em que não se pode interpretá-la como uma simples relação biunívoca (MCREYNOLDS; KOHN; WILLIAMS, 1975).

No estudo de Cremasco, Assis e Berti (2021), as autoras compararam o desempenho perceptivo-auditivo entre crianças com e sem TF em tarefa de identificação, envolvendo contrastes fricativos do Português Brasileiro. Os resultados mostraram que não houve diferença entre os grupos de crianças, com e sem TF, quanto à acurácia perceptivo-auditiva. Contudo

houve diferença significativa entre os grupos de crianças para o tempo de reação. As autoras justificaram o resultado obtido a partir de estudos que mostraram que o desempenho perceptivo-auditivo de crianças depende da classe fônica considerada e por características acústicas e anátomo-fisiológicas do ouvido humano, dificultando a percepção dos fonemas fricativos para os aprendizes da língua independentemente de sua condição clínica (CREMASCO; ASSIS; BERTI, 2020).

Entretanto, na literatura há estudos que não corroboram o resultado do presente estudo, mostrando uma diferença entre o grupo de crianças com TF e crianças típicas (RVACHEW; JAMIESON, 1989; BIRD; BISHOP, 1992; HEARNshaw; BAKER; MUNRO, 2018; ASSIS *et al*, 2021).

O resultado obtido pode ser justificado pela presença de crianças em ambos os grupos que estão em período de aquisição fonológica. Um estudo mostrou que crianças aos sete anos as crianças ainda não desenvolveram por completo a percepção dos contrastes fônicos e que esta acontece de maneira gradual (BARTON, 1980). Também, essa não diferença do desempenho perceptual entre os grupos de crianças pode ser justificada pela classe fônica investigada no estudo, visto que a percepção depende da classe fônica investigada, como reportado no estudo de Berti (2017). Nesse estudo, a autora investigou o desempenho perceptivo-auditivo de crianças na identificação de contrastes fônicos do PB (português brasileiro). Os resultados obtidos demonstraram que a acurácia perceptivo-auditiva das crianças foi dependente da classe fônica, seguindo a ordem: vogais>sonorantes>oclusivas>fricativas e que o tempo de reação dos acertos foi inferior para a maioria das classes, exceto para a classe das vogais.

Outra possível justificativa para a não diferenciação entre os grupos seria de que a percepção não é necessariamente o espelho da produção, isto é, se um indivíduo tem uma produção de fala alterada não necessariamente sua percepção também é, como reportado no estudo de Berti *et al* (2020). Os autores investigaram a relação entre produção e percepção de fala em crianças com Transtorno Fonológico. Os resultados obtidos mostraram que há uma relação entre produção e percepção de fala e que a percepção de fala pode influenciar a produção dos sons por crianças com Transtorno Fonológico. Contudo, a percepção de fala não espelha a produção de fala (BERTI *et al*, 2020).

Quanto ao grau de gravidade, as crianças com grau severo apresentaram uma menor porcentagem de acertos e maior tempo de reação dos acertos comparado aos demais graus de gravidade. Também o grau levemente moderado apresentou menor porcentagem de erros e maior porcentagem de acertos comparado aos graus moderadamente severo e severo e, o grau

leve mostrou menor TR dos acertos comparado ao grau levemente moderado. Embora não haja muitos estudos na literatura que investigaram o desempenho perceptual e o grau de gravidade do TF, os resultados obtidos corroboraram com o estudo de Wertzner, Pulga e Pagan-Neves (2014). Neste estudo, as autoras reportaram que as crianças com grau mais severo de Transtorno Fonológico apresentaram desempenho inferior na tarefa de discriminação auditiva (WERTZNER; PULGA; PAGAN-NEVES, 2014). Estes resultados foram justificados pelas autoras devido à dificuldade que as crianças com grau severo e moderadamente – severo podem ter em representar os fonemas do que aquelas com grau mais leve. Isto é, essas crianças podem apresentar déficits especialmente na retenção das características fonêmicas das palavras na memória mediata (CABBAGE; HOGAN; CARRELL, 2016).

A justificativa apresentada pelas autoras de que as crianças com TF de grau severo apresentam maiores problemas na representação, também pode servir de base para explicar os nossos resultados. Adicionalmente, conforme propuseram Munson, Edwards e Beckman (2005), o conhecimento fonológico é constituído de diferentes tipos de conhecimentos: perceptual, articulatório, de categorias fonológicas de nível superior e conhecimento index-social. Desse modo, crianças com maior grau de gravidade apresentam maiores dificuldades tanto no plano perceptual quanto no plano da produção, podendo ser refletidas no seu conhecimento fonológico.

Quanto ao segundo objetivo, hipotetizou-se que haveria tanto um efeito para as subclasses quanto para o grau de gravidade do TF. Particularmente, esperava-se que as crianças com TF apresentassem um desempenho menos acurado e mais laborioso para as líquidas do que para as nasais, assim como esperava-se que o grau severo apresentaria um desempenho menos acurado e mais laborioso do que os demais graus.

A partir dos resultados foi possível observarmos que a hipótese, mais uma vez, foi parcialmente corroborada, pois tanto para acurácia (porcentagem de acertos e erros) quanto para o tempo de reação dos erros não houve diferença entre as subclasses em função do grupo. Contudo, o tempo de reação dos acertos demonstrou que a líquida lateral apresentou um tempo inferior às subclasses nasais e líquidas não laterais, ao contrário do que se esperava.

Quanto à acurácia, o resultado corroborou o estudo de Cremasco, Assis e Berti (2021). As autoras buscaram comparar o desempenho perceptivo-auditivo entre crianças com e sem TF em tarefa de identificação da classe das fricativas do português brasileiro. Um dos resultados do estudo mostrou que não houve diferença referente à porcentagem de acertos e erros na identificação das fricativas realizadas por crianças com TF e típicas (CREMASCO; ASSIS; BERTI, 2021).

Tanto o resultado obtido no estudo citado acima quanto o resultado obtido no presente estudo podem ser justificados pelo desempenho perceptivo-auditivo ser dependente da classe fonológica (BERTI, 2017; BERTI *et al*, 2020). Berti (2017) investigou o desempenho perceptivo-auditivo de crianças na identificação de contrastes fônicos do português brasileiro. Ao analisar os resultados, a autora reportou que a acurácia perceptual foi dependente da classe fônica, conforme a seguinte ordem: vogais> sonorantes> oclusivas> fricativas. No estudo de Berti *et al* (2020) não houve correlação significativa entre os erros de produção e percepção para a classe das sonorantes.

Referente ao TR dos erros e acertos, os resultados corroboraram o estudo de ASSIS *et al* (2021), no qual foi observado que para o TR dos erros não houve diferença estatística entre os grupos de crianças típicas e crianças com TF na identificação de contrastes oclusivos (ASSIS *et al*, 2021). Embora o estudo de Assis *et al* (2021) se refere ao desempenho perceptual da classe das oclusivas, podemos estender a justificativa das autoras para o nosso estudo, visto que reportaram que a classe das oclusivas impuseram maior dificuldade ou similaridade perceptivo-auditiva (ASSIS *et al*, 2021). Em nosso estudo, a não diferença entre os grupos pode ser também entendida pela similaridade perceptivo-auditiva dos contrastes das sonorantes, ou seja, houve a mesma dificuldade para detecção dos contrastes das sonorantes, com grande similaridade perceptual, por ambos os grupos.

Quanto ao TR dos acertos, a diferença estatística observada entre os grupos pode ser justificada pela frequência dos fonemas nasais, líquidos laterais e não laterais no Português Brasileiro (PB). Um estudo mostrou que os fonemas de maior frequência em sílaba CV do PB são: /m/ - 8,4%; /l/ - 7,5% e /r/ -7,4%, enquanto /n/ tem frequência de 7,1%, /x/-2,4%, /j/ e /ʎ/ - 0,6%. Devido ao /l/ ser o segundo fonema mais frequente na língua, isto pode ter favorecido a percepção dos participantes durante a realização da tarefa demandando menor tempo de reação para escolher a opção correta (VIARO; GUIMARÃES-FILHO, 2007).

No que se refere ao grau de gravidade, observou-se que houve uma diferença da porcentagem de erros entre as subclasses apenas para o grau severo. Entretanto, para a porcentagem de acertos o grau severo mostrou menor porcentagem de acertos comparado aos demais graus.

Para o TR dos acertos, o grau severo demonstrou maior tempo de reação comparado aos outros graus, bem como interação entre grau de gravidade e subclasse, na qual o grau severo apresentou maior TR dos acertos para líquidas laterais e não laterais em comparação aos outros graus. Porém na análise do TR dos erros, os resultados não mostraram diferença significativa para grau de gravidade, subclasse e nem para interação grau e subclasse.

Quanto ao grau de gravidade do TF, os resultados mostraram que a diferença das subclasses é dependente do grau de gravidade, essa diferença da porcentagem de erros entre as subclasses ocorreu somente para o grau severo corroborando os estudos de Ghisleni, Kekes-Soares e Mezzomo (2010) e Costa *et al* (2012). Ghisleni, Keske-Soares e Mezzomo (2010) investigaram a relação entre as estratégias de reparo utilizadas pelo grupo com desvio fonológico evolutivo e a gravidade do desvio. Os resultados mostraram que os participantes com grau severo têm maior probabilidade de realizarem plosivização, semivocalização, posteriorização e outras. No estudo de Costa *et al* (2012), as autoras observaram que as crianças com grau moderadamente severo e severo utilizaram mais a estratégia de reparo de plosivização (COSTA *et al*, 2012). Os resultados dos dois estudos juntos evidenciam que as crianças com grau severo apresentam mais erros em sua produção explicitados pelo uso de estratégias de reparo e maior frequência de aplicação de diferentes processos fonológicos, sugerindo maior dificuldade na representação. Portanto, o maior déficit na representação fonológica de crianças com grau severo poderia, mais uma vez, justificar os resultados encontrados (GHISLENI; KESKE-SOARES; MEZZOMO, 2010)

As crianças com TF de grau severo também demonstraram menor porcentagem de acertos e maior TR dos acertos comparado aos demais graus corroborando com o estudo de Assis *et al* (2021). Embora o estudo de Assis *et al* (2021) não tenha investigado a influência dos graus, os resultados mostraram que as crianças com TF apresentaram menor porcentagem de acertos e maior tempo de reação. Estes resultados foram justificados pelas autoras por uma possível alteração no processamento auditivo, como reportado em um estudo que verificou que as crianças com maior grau de gravidade do TF apresentaram Transtorno do Processamento Auditivo (BARROZO *et al*, 2016).

Outra justificativa para os resultados reportados acima é a dificuldade de representação fonológica refletida no déficit observado no domínio perceptual que crianças com grau severo de TF podem apresentar, pois a representação fonológica é resultante de várias informações advindas de outros domínios, como reportado no estudo de Munso, Edward e Beckman (2005). Os autores reportaram que o conhecimento fonológico é construído por meio da junção de várias informações como: informações articulatórias, perceptuais, conhecimento de categorias fonológicas de nível superior (codifica o significado da língua e como podem ser combinadas com outros fonemas para formar palavras) e conhecimento index-social (é o da variação linguística para transmitir e perceber o pertencimento a distintos grupos sociais) (MUNSON; EDWARD; BECKMAN, 2005).

No tocante às subclasses, os resultados mostraram que houve diferença da porcentagem de erros entre as subclasses somente para o grau de gravidade severo e a líquida não lateral apresentou menor porcentagem de acertos do que a líquida lateral. Este pode ser justificado pela aquisição fonológica, na qual sabe-se que as líquidas laterais são adquiridas antes do que as líquidas não laterais (RIBAS *et al*, 2022).

Porém, para o TR dos acertos, os resultados mostraram que o grau severo apresentou maior tempo de reação dos acertos comparado aos demais graus. No estudo de Assis *et al* (2021), as autoras reportaram que as crianças com TF apresentaram maior tempo de reação dos acertos do que as crianças típicas, tendo sido justificado pela maior demanda do processamento pelas crianças com TF (ASSIS *et al*, 2021). Poderíamos estender esta explicação para o nosso estudo, assumindo que quanto maior a gravidade do TF maior seria a demanda do processamento da informação linguística. Wertzner, Pulga e Pagan- Neves (2014) afirmam que crianças com grau severo e moderadamente -severo podem apresentar maior dificuldade em representar os fonemas do que aquelas com grau mais leve (WERTZNER; PULGA; PAGAN-NEVES, 2014).

Estes resultados obtidos podem ser explicados pela necessidade de se ter várias informações para constituir o conhecimento fonológico de cada fonema, não somente informação articulatória, como reportado no estudo de Munson, Edwards e Beckman (2005). Os autores reportaram que o desenvolvimento e constituição do conhecimento fonológico dos indivíduos dependem da união de informações articulatórias, perceptuais, categorias fonológicas de nível superior e index-social (MUNSON; EDWARDS; BECKMAN, 2005).

Sendo assim, isto significa dizer que não é porque a classe das líquidas apresenta maiores dificuldades em termos de produção que essa mesma dificuldade será refletida na percepção.

Considerando os dados obtidos, embora a percepção auditiva se relacione com a produção, esta não pode ser vista como uma relação biunívoca. Também se ressalta que mais uma vez o grau de gravidade mostrou-se uma variável relevante a ser considerada no desempenho perceptivo-auditivo das crianças com TF. Também o efeito da subclasse ocorreu em função do grau severo.

No tocante ao terceiro objetivo, a hipótese referente a esse objetivo foi a seguinte: esperava-se uma correlação positiva entre a porcentagem relativa ao grau de gravidade do TF e a porcentagem de acertos e negativa entre a porcentagem relativa ao grau de gravidade e porcentagem de erros. Quanto ao tempo de reação (TR), esperou-se uma correlação positiva

entre grau e TR dos acertos e negativa para o TR dos erros. A partir dos resultados obtidos foi possível observar que a hipótese foi, no geral, corroborada, exceto para o TR dos erros.

Os resultados referentes à correlação entre o desempenho perceptivo-auditivo e o grau de gravidade do TF que mostraram correlação positiva corroboraram o estudo de Berti *et al* (2020). Berti *et al* (2020) investigou a relação entre produção e percepção de fala em crianças com TF falantes do português brasileiro. Um dos resultados obtidos mostrou que houve uma correlação positiva entre produção e percepção de fala (Berti *et al*, 2020).

A relação entre valor de PCC-r que reflete o grau de gravidade de TF e o desempenho perceptual parece ser mediado pelo conhecimento fonológico (representação). No estudo de Munson, Edwards e Beckman (2005), os autores mostraram que crianças com TF apresentam muitos déficits no conhecimento fonológico, sendo mais importantes as dificuldades quanto às informações articulatórias e perceptuais (MUNSON; EDWARDS; BECKMAN, 2005).

Também se as crianças não representam os contrastes fonológicos, isto pode influenciar a percepção e produção de fala devido a necessidade de acessar o aspecto simbólico (BERTI *et al*, 2020). Sendo assim, embora as crianças com grau mais leve de TF apresentem um sistema fonético-fonológico desorganizado, este pode ser mais organizado que os demais graus contribuindo para um maior número de acertos e menor número de erros.

Ademais a correlação se deu com um parâmetro mais geral que reflete o grau de gravidade na fala, mas isso não pode ser estendido para uma relação mais íntima entre produção e percepção no interior das classes.

Mais uma vez, o grau de gravidade do TF mostrou-se uma variável imprescindível a ser considerada na avaliação do desempenho perceptivo-auditivo na classe das sonorantes.

8.0. CONTRIBUIÇÕES ESPERADAS

O presente estudo fornece informações importantes para a atuação clínica no que diz respeito à avaliação e à reabilitação de crianças com TF referente à precisão perceptual e erros perceptivos-auditivos. O grau de gravidade do TF deve ser sempre considerado. Outra contribuição para comunidade científica e clínica seria a de que se faz necessário considerar tanto o que a criança acertou quanto o que ela errou durante o processo terapêutico, pois se observar somente o erro, as crianças com grau de gravidade moderadamente severo e severo não se diferenciam. Entretanto, se observar o quanto elas acertam há uma diferença.

Ademais para a comunidade científica e clínica, o tempo de reação é uma variável muito importante de ser considerada, pois crianças com diferentes graus de gravidade do TF podem apresentar maior ou menor dificuldade para responder a estímulos, bem como a depender de

qual subclasse da classe das sonorantes é considerada na avaliação fonológica e processo terapêutico.

9.0 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com este estudo pôde-se concluir que não houve diferença significativa entre os grupos de crianças (crianças com diagnóstico de Transtorno Fonológico e crianças típicas) quanto ao desempenho perceptivo-auditivo na identificação das sonorantes. Porém, ao considerar os diferentes graus de gravidade, verificou-se que o grau severo apresentou menor porcentagem de acerto e maior TR (tempo de reação) dos acertos comparado aos outros graus de gravidade do TF.

Na análise do desempenho perceptivo-auditivo considerando o grupo e subclasses, o TR dos acertos foi inferior para a classe das líquidas laterais em ambos os grupos. Quanto à análise considerando subclasse e grau de gravidade, houve diferença gradual entre as subclasses apenas para o grau severo. Também, o grau severo acertou menos e teve maior tempo de reação para os acertos.

Para as subclasses, houve menos acertos para líquida não lateral do que para a lateral e, as líquidas demandou maior TR para grau severo. Também foi observada uma correlação entre o grau de gravidade e o desempenho perceptivo-auditivo. Ademais se ressalta que uma possível limitação do estudo seria ter envolvido poucos participantes na amostra para grupos de crianças com Transtorno Fonológico de grau leve, moderadamente severo e severo e que essa mesma análise não foi realizada para as outras subclasses do Português Brasileiro.

REFERÊNCIAS

- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION (APA). Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais: **DSM-IV**. 4.ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995.
- ASSIS, M.F.; CREMASCO, E.B.M.P.; SILVA, L.M.; BERTI, L.C. Desempenho perceptivo-auditivo em crianças com e sem transtorno fonológico na classe das oclusivas. **CoDAS**, v. 33, n.2, p.1-6, 2021.
- ANDRÉ C.; GHIO A.; CAVÉ C.; TESTON B. PERCEVAL: Perception Evaluation Auditive & Visuelle v. 5.0.30 [Programa de computador]. Aix-en-Provence 5.0.30, 2009.
- BARROZO, T.F. *et al.* The influence of (central) auditory processing disorder in speech sound disorders. **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v.82, p.56-64, 2016.
- BARTON, David. Phonemic perception in children. *Child phonology*, v. 2, p. 97-116, 1980.
- BERTI, L.C. Desempenho Perceptivo-Auditivo de Crianças na Identificação de Contrastes Fônicos. **Alfa**, São Paulo, v.61, p.81-103, 2017.
- BERTI, L.C. PERCEFAL: instrumento de avaliação da identificação de contrastes fonológicos. **Audiol. Commun. Res.**, v.22, p.1-9, 2017.
- BERTI, L.C., *et al.* Relationship between speech production and perception in children with Speech Sound Disorders. **Journal of Portuguese Linguistics**, v.19, n.13, p. 1-13, 2020.
- BERTI, L.C.; ASSI, M.F.; CREMASCO, E.; CARDOSO, A.C.V. Speech production and speech perception in children with speech sound disorder. **Clin. Linguist. Phon**, v.4,n.36 (2-3), p.183-202, 2022.
- BIRD, J.; BISHOP, D. Perception and awareness of phonemes in phonologically impaired children. **European Journal of Disorders of Communication**, v. 27, p. 289-311, 1992.
- BRANCALIONI, A.R.; BERTAGNOLLI, A.P.C.; BONINI, J.B.; GUBIANI, M.B.; KESKE-SOARES, M. A relação entre a discriminação auditiva e o desvio fonológico. **J. Soc. Bras. Fonoaudiol**, v. 24, n.2, p.157-16, 2012.
- CABBAGE, K.L.; HOGAN, T.P.; CARRELL, T.D. Speech perception differences in children with dyslexia and persistent speech delay. **Speech Communication**, v.82, p.14-25, 2016.
- CARVALHO, B. dos S. Avaliação perceptual da fala. In: WERTZNER, H.F.; MOTA, H.B.; KESKE-SOARES, M. (org.). **Transtorno dos Sons da Fala**. Carapicuíba: Pró-Fono, 2024, p.143-157.
- CERON, M.I., *et al.* Instrumento de Avaliação Fonológica (INFONO): estudo piloto. **CoDAS**, v.32,n.4, p.1-13, 2020.

COSTA, V. P. *et al.* Emprego da estratégia de reparo de plosivização: relação com a gravidade do desvio fonológico e fonemas acometidos. **J. Sociedade. Brasileira. Fonoaudiologia.**, v.24, p.76-79, 2012.

CREMASCO, E.B.M.P.; ASSIS, M.F.; BERTI, L.C. Identificação de contrastes fricativos do Português Brasileiro em crianças com e sem distúrbios dos sons da fala. **Revista do Programa de pós-graduação em Letras**, v. 24, n.4, p. 686-700, 2021.

FROTA, S.; NAME, C. Questões de percepção em língua materna. *In*: FREITA, M.J.; SANTOS, A.L (eds.). **Aquisição de língua materna e não materna**: Questões gerais e dados do português. Berlin: Language Science Press, 2017, p.35-50.

GHISLENI, M.R.L.; KESKE-SOARES, M.;MEZZOMO, C.L. O uso das estratégias de reparo, considerando a gravidade do desvio fonológico evolutivo. **Rev. CEFAC**, v.12, n.5, p.766-771, 2010.

HAZAN, V.; BARRETT, S. The development of phonemic categorization in children aged 6-12. **Journal of Phonetics**, v.28, p.377-396, 2000.

HEARNSHAW, S.; BAKER, E.; MUNRO, N. The Speech Perception Skills of Children with and without Speech Sound Disorder. **Journal of Communication Disorders**, Sydney, v.71, p.61-71, 2018.

KESKE-SOARES, M., *et al.* Estudo sobre os ambientes favoráveis à produção da líquida não lateral /r/ no tratamento do desvio fonológico. **Rev. Soc. Bras. Fonoaudiol**, v. 12, n.1, p. 48-54, 2007.

MCREYNOLDS, L.V.; KOHN, J.; WILLIAMS, G.C. Articulatory-defective children's discrimination of their production errors. **Journal of Speech and Hearing disorders**, v. 40,n.3, p. 327-338, 1975.

MUNSON, B.; EDWARDS, J.;BECKMAN, M.E. Phonological knowledge in typical and atypical speech - sound development. **Top Lang Disord**,v.25, n.3, p.190-206, 2005.

PAGAN-NEVES, L.O.; WERTZNER, H.F. Parâmetros acústicos das líquidas do Português Brasileiro no Transtorno Fonológico. **Pró-fono Revista de Atualização Científica**, v.22, n.4, p.491-496, 2010.

PATAH, L.K.; TAKIUCHI, N. Prevalência das Alterações Fonológicas e uso dos Processos Fonológicos em escolares aos sete anos. **Rev. CEFAC**, v.10, n.2, p. 158- 166, 2008.

Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rcefac/a/5SmpgwdC8WFRv4YkF8ZFc4z/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 28 nov. 2021.

PENIDO, F.A.; ROTHE-NEVES, R. Percepção da Fala em Desenvolvimento: uma retrospectiva. **V Erba Volant**, v.4, n.1, p. 117-140, 2013.

POLKA, L.; WERKER, J.F. Developmental changes in perception of nonnative vowel contrasts. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, v.20, n.2. p.421-435, 1994.

RIBAS., *et al.* Aquisição fonológica do Português Brasileiro: revisão sistemática sobre o desenvolvimento das consoantes. **Distúrb. Comum**, v.34, p. 1-13, 2022.

RVACHEW, S.; JAMIESON, D.G. Perception of Voiceless Fricatives by Children with a Functional Articulation Disorder. **Journal of Speech and Hearing Disorders**, v.54, n.2, p.193-203, 1989.

SANTOS -CARVALHO, B. et al. Habilidades de discriminação auditiva em crianças com desvios fonológicos evolutivos. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, v.22, n.1, p. 311-316, 2010.

SHRIBERG, L.D.; KWIATKOWSKI, J. Phonological disorders III: a procedure for assessing severity of involvement. **Journal of Speech and Hearing Disorders**, v.47, n.3, p.256-270, 1982.

SHRIBERG, L.D.; AUSTIN, D.; LEWIS, B.A.; MCSWEENEY, J.L.; WILSON, D.L. The percentage of consonants correct (PCC) metric: Extensions and Reability Data. **Journal of Speech and Hearing Disorders**, v.40, p.708-722, 1997.

SILVA, T.C.; SEARA, I.; SILVA, A.; RAUBER, A.S.; CATONI, M. Fonética Acústica: os sons do Português Brasileiro. **São Paulo: Contexto**, 2019.

SOUZA, A.P.R. DE., *et al.* Desempenho por tarefa em consciência fonológica: gênero, idade e gravidade do desvio fonológico. **Rev. CEFAC**, v.11, n.4, p.571-578, 2009.

VIARO, M.E.; GUIMARÃES-FILHO, Z.O. Análise quantitativa da frequência dos fonemas e estruturas silábicas portuguesas. **Estudos Linguísticos**, p.27-36, 2007.

WERKER, J.F.; TEES, R.C. Cross-language Speech Perception: Evidence for perceptual reorganization during the first year of life. **Infant Behavior and development**, v.7, p.49-63, 1984.

WERTZNER, H.F.; FRANCISCO, D.T.; PAGAN-NEVES, L.O. Fatores causais e aplicação de provas complementares relacionadas à gravidade no transtorno fonológico. **Rev. Soc. Bras. Fonoaudiol**, v.17, n.3, p. 299-303, 2012.

WERTZNER, H.F.; PULGA, M.J.; PAGAN-NEVES, L.O. Habilidades Metafonológicas em crianças com transtorno fonológico: a interferência da idade e da gravidade. **Audiology-Communication Research**, v.19, n.3, p.243-251, 2014.

ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Estamos realizando duas pesquisas no Centro de Reabilitação em Saúde (CERII)/Centro de Estudos da Educação e Saúde (CEES)/UNESP, Campus Marília, intituladas **“Produção e percepção da prosódia em crianças com desenvolvimento fonológico típico e atípico”** e **“Desempenho perceptivo-auditivo de crianças na classe das sonorantes”** e gostaríamos que participasse dessas pesquisas. Os objetivos das pesquisas contemplam: a) realizar análise fonético-fonológica de aspectos prosódicos da fala de crianças com desenvolvimento fonológico típico e de crianças com desenvolvimento fonológico atípico; b) como investigar a percepção da prosódia pelas mesmas crianças; c) comparar o desempenho perceptivo-auditivo na identificação de sonorantes em crianças com Distúrbios dos Sons da Fala e com desenvolvimento típico; d) verificar a existência (ou não) de um padrão de erro mais recorrente no interior da classe das sonorantes.

Convidamos você a participar das pesquisas a fim de que possamos desenvolvê-la e atender aos objetivos delineados. Participar desta pesquisa é uma opção e, no caso de não aceitar participar ou de desistir em qualquer fase da pesquisa, fica assegurado o atendimento de sua escolha imediatamente.

Caso aceite participar da pesquisa, esclarecemos e enfatizamos que:

- a) A coleta de dados será realizada seguindo todos os protocolos de segurança quanto ao SARS-CoV-2 (Covid-19);
- b) As crianças participarão da pesquisa em duas etapas: realização do experimento de produção e realização dos experimentos de percepção;
- c) Os dados serão posteriormente analisados, tabulados e serão utilizados exclusivamente para fins científicos, como revistas científicas e congressos;
- d) A identidade dos participantes será totalmente preservada;
- e) Será garantido atendimento para as crianças triadas ou avaliadas e que apresentarem alterações.

Solicitamos que preencha o termo abaixo, caso autorize a participação.

Eu, _____, portador do RG _____, responsável pelo(a) participante (comunidade) _____, o autorizo a participar das pesquisas intitulada **“Produção e percepção da prosódia em crianças com desenvolvimento fonológico típico e atípico”** e **“Desempenho perceptivo-auditivo de crianças na classe das sonorantes”** realizadas no Centro de Reabilitação em Saúde (CERII)/Centro de Estudos da Educação e Saúde (CEES)/UNESP, Campus Marília. Declaro ter recebido as devidas explicações sobre a referida pesquisa e concordo que minha desistência poderá ocorrer em qualquer momento sem que ocorram quaisquer prejuízos físicos, mentais ou no acompanhamento deste serviço. Declaro ainda estar ciente de que a participação é voluntária e que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos e procedimentos desta pesquisa.

Autorizo,

Data: ____/____/____

Assinatura do responsável

Nome da criança

ANEXO B – QUESTIONÁRIO SOBRE ASPECTOS AUDITIVOS DOS PARTICIPANTES

Nome da criança: _____

Sexo: _____

Idade: _____

Data de nascimento: _____

QUESTIONÁRIO

1) Sua criança já fez algum exame de audição? () SIM () NÃO

2) Você tem alguma preocupação quanto à audição do seu filho? () SIM () NÃO

3) Sua criança parece escutar melhor em alguns dias do que em outros?()SIM () NÃO

4) Você tem alguma preocupação quanto à fala ou linguagem de sua criança?

() SIM () NÃO

5) Sua criança já apresentou ou apresenta dificuldade para compreender o que falam com ele?

() SIM () NÃO

6) Sua criança escuta música com fones de ouvido em volume alto? ()SIM () NÃO

Por quanto tempo? _____

7) Tem alguém na família (irmãos, tios, avós) com algum problema de audição?

() SIM () NÃO Qual a causa do problema? _____

8) Houve alguma complicação durante a gestação ou parto? ()SIM () NÃO

Que tipo de complicação? _____

9) O seu bebê precisou ficar em UTI neonatal? ()SIM () NÃO

Por qual motivo? _____

Precisou de medicação? () SIM() NÃO

Qual medicação? _____

10) Sua criança tem ou já teve alguma dessas doenças?

Rubéola ()

Toxoplasmose ()

Sífilis ()

Citomegalovírus ()

Sarampo ()

Convulsões ()

Pneumonia ()

Herpes ()

Meningite ()

Asma ()

Encefalite ()

Caxumba ()

Lesões na cabeça ou ouvido ()

Outras: _____

11) Sua criança está tomando alguma medicação atualmente? () SIM () NÃO

Qual medicação? _____

12) Sua criança já ficou hospitalizada? () SIM () NÃO

Por qual motivo? _____

13) Sua criança já teve infecções ou outros problemas de ouvido? () SIM () NÃO

- Em qual faixa etária?

() do nascimento até os dois anos de idade

() entre os dois anos e 1 mês e 6 anos de idade

() após os 6 anos de idade.

- Qual a frequência da ocorrência das infecções?

() uma vez/ano () duas vezes/ano () três vezes/ano () quatro vezes/ano

() mais de quatro vezes/ano

14) Sua criança já fez alguma cirurgia de ouvido? ()SIM () NÃO

Em qual ouvido? _____

15) Sua criança usa ou usou chupeta? () SIM () NÃO

Por quanto tempo? _____

16) Há alguém que fuma na família? ()SIM () NÃO

Quem? _____

17) Quantas pessoas moram na casa? _____

18) Desde que idade frequenta a escola/ berçário? _____