



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**

CAMPUS DE MARÍLIA

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FONOAUDIOLOGIA
NÍVEL DE MESTRADO**

THALIA FREITAS DA SILVA

**ANÁLISE DA GENERALIZAÇÃO ESTRUTURAL SILÁBICA NA
TERAPIA FONOLÓGICA COM E SEM ESTRATÉGIA DE
GAMIFICAÇÃO MEDIADA POR TECNOLOGIA**

MARÍLIA

2023

THALIA FREITAS DA SILVA

**ANÁLISE DA GENERALIZAÇÃO ESTRUTURAL SILÁBICA NA
TERAPIA FONOLÓGICA COM E SEM ESTRATÉGIA DE
GAMIFICAÇÃO MEDIADA POR TECNOLOGIA**

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

Área de concentração: Distúrbios da Comunicação Humana.

Orientadora: Profa. Dra. Larissa Cristina Berti.

MARÍLIA

2023

S586a

Silva, Thalia Freitas da

Análise da generalização estrutural silábica na terapia fonológica com e sem estratégia de gamificação mediada por tecnologia/ Thalia Freitas da Silva. -- Marília, 2023

69 p. : il., tabs.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília

Orientadora: Larissa Cristina Berti

1. Transtorno Fonológico. 2. Fonoterapia. 3. Generalização. 4. Gamificação. 5. Ensaio clínico. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Filosofia e Ciências, Marília. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.

Impacto potencial desta pesquisa

O desenvolvimento deste projeto possibilitou a investigação sobre o uso de estratégia de gamificação associada ao recurso do computador na terapia fonológica em sujeitos com Transtorno Fonológico. O impacto esperado pressupôs que sujeitos submetidos à intervenção fonológica associada à estratégia de gamificação com o recurso tecnológico apresentariam maiores ocorrências de generalizações (medida de eficácia terapêutica) quando comparadas aos sujeitos que foram submetidos à intervenção fonológica associada à estratégia de gamificação sem o recurso tecnológico.

Os resultados apontaram um impacto real extremamente benéfico para a população estudada, ao identificar que a utilização de tais estratégias mediada ou não pelo uso da tecnologia, apresentaram resultados semelhantes, uma vez que, independentemente do tipo de grupo, os sujeitos apresentaram ocorrências de generalizações, isto é, mudanças significativas em seus sistemas fonológicos.

Assim, este estudo visa contribuir com as discussões científicas acerca da terapia no campo da Fonologia Clínica e no estabelecimento de processos interventivos de mediação fonoaudiológica com estratégia de gamificação com o uso do computador. Além disso, os resultados podem proporcionar discussões futuras, como aprofundar esta análise na população infantil com alteração de fala, expandindo assim a amostra, a forma de análise e o direcionamento para as habilidades de percepção e produção de fala nestes sujeitos. Pode também possibilitar aos Fonoaudiólogos Clínicos o uso de uma ferramenta tecnológica com disponibilidade acessível para a prática clínica e oferecer uma alternativa de motivação e engajamento durante a intervenção terapêutica.

Potential impact of this research

The development of this project made it possible to investigate the use of gamification strategies associated with computers in phonological therapy in subjects with phonological disorders. The expected impact assumed that subjects submitted to phonological intervention associated with gamification strategy with technological resources would present higher occurrences of generalizations (measure of therapeutic efficacy) when compared to subjects who underwent phonological intervention associated with gamification strategy without technological resources.

The results showed a real impact that was extremely beneficial for the population studied, as the use of these strategies, whether or not mediated through the use of technology, showed similar results; regardless of the type of group, subjects showed occurrences of generalizations, that is, significant changes in their phonological systems.

Thus, this study aims to contribute to scientific discussions about therapy in the field of clinical phonology and the establishment of interventional processes of phonoaudiological mediation with gamification strategy using the computer. Moreover, the results may provide future discussions, such as deepening this analysis in the population of children with speech alteration, thus expanding the sample, the form of analysis and the targeting of speech perception and production skills in these subjects. It may also enable Clinical Speech Pathologists to use a technological tool with affordable availability for clinical practice and offer an alternative for motivation and engagement during therapeutic intervention.

THALIA FREITAS DA SILVA

**ANÁLISE DA GENERALIZAÇÃO ESTRUTURAL SILÁBICA NA
TERAPIA FONOLÓGICA COM E SEM ESTRATÉGIA DE
GAMIFICAÇÃO MEDIADA POR TECNOLOGIA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fonoaudiologia, Área de Concentração Distúrbios da Comunicação Humana, da Faculdade de Filosofia e Ciências da Universidade Estadual Paulista —Júlio de Mesquita Filho — UNESP, para obtenção do título de Mestre em Fonoaudiologia.

BANCA EXAMINADORA

Orientadora:

Profa. Dra. Larissa Cristina Berti – Universidade Estadual Paulista – UNESP –
Marília –SP

2º Examinador:

Dra. Geovana Carina Neris Soncin - Universidade Estadual Paulista – UNESP –
Marília –SP

3º Examinador:

Dra. Márcia Keske-Soares – Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa
Maria – RS

Marília, 31 de março de 2023

AGRADECIMENTOS

Ao refletir toda a minha trajetória, acalenta o meu coração saber que fui abraçada por Deus e por tantas pessoas queridas. Meus singelos agracecimentos:

À *Deus*, não só por ter sido a minha bússola por todo caminho percorrido até aqui, mas por todo discernimento nesta missão profissional de cuidar de seres humanos.

Aos meus *pais*, Marli e José Francisco, por todo de amor e ternura, por me socorrerem sabiamente em momentos difíceis e festejarem comigo em momentos de alegria e de vitória.

Às minhas *irmãs*, Talita e Thatielle, que muito mais que irmãs, são as minhas melhores amigas. Vocês são exemplos de que a busca por conhecimento não tem limite (apenas coragem). Sou muito grata por todo companheirismo e lealdade.

Ao meu *cunhado*, Saimon (que considero como irmão), por todo seu acolhimento, escuta e pela confiança de que podemos sempre contar um com o outro.

Aos demais *familiares*, especialmente aos meus avós Josefa e José, por todas as orações que confortaram o meu coração e por sempre acreditarem no meu potencial.

As minhas *amigas*, Thallia, Mariana, Laís e Amanda, por se tornarem minha família em Marília/SP. Ao longo dos anos, nossa amizade sempre foi baseada em muito respeito, carinho, alegria e partilha com Deus.

A minha *amiga* Camila, por sempre me acolher com doçura e alegria, tornando nossos momentos em Marília/SP sempre leves e divertidos.

Ao meu *Laboratório* (LAAc) e a todos os membros. Especialmente à minha querida *orientadora e professora* Larissa, não só por toda orientação e partilha de conhecimento no decorrer dos anos, mas também por ter sido essencial para que eu pudesse alcançar lugares inimagináveis. Sua generosidade me ensinou a trilhar com sabedoria e simplicidade o caminho da pesquisa científica.

À minha *companheira de pesquisa*, Grazielly, por ter sido uma parceira incrível, dedicada e admirável. Minha gratidão é imensa pelo caminho que percorremos juntas com os nossos projetos.

Aos demais *membros*, Gabriela, Cássio, Mayara, Lídia, Luíza, Isabella, Cecília, Pedro e Karolina pelos momentos de alegria e parceria.

À *professora* Geovana, por compartilhar com muita sabedoria seus conhecimentos científicos e pela sua colaboração riquíssima na elaboração deste projeto. Também me sinto muito honrada de ter feito parte do seu grupo.

À professora Márcia, pela sua dedicação admirável em pesquisas científicas em sujeitos

com Transtorno Fonológico e pelas valiosas contribuições na realização deste projeto.

Por fim, não menos importante, um agradecimento especial para todas as crianças que fizeram parte deste projeto e seus respectivos responsáveis pela confiança e disponibilidade.

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

RESUMO

Introdução: A generalização estrutural é um dos critérios mais importantes e mais utilizados para estabelecer a eficácia terapêutica em sujeitos com Transtorno Fonológico (TF), uma vez que sua finalidade é ampliar a produção e uso correto dos fonemas-alvo treinados para outros contextos ou ambientes não treinados. Contudo, o processo terapêutico tem como desafio motivar sujeitos com TF na realização de atividades que envolvam a habilidade em que eles têm maior dificuldade: a produção de fala. Assim, o uso de estratégia de gamificação mediada pela tecnologia pode ser uma ferramenta de engajamento que pode favorecer a ocorrência de generalizações. Todavia, não há um consenso sobre o benefício do uso de tais estratégias na terapia fonológica (JESUS *et al.*, 2019; PEREIRA; BRANCALIONI; KESKE-SOARES, 2013; WREN; ROULSTONE, 2008). **Objetivo:** comparar a generalização estrutural na terapia fonológica associada à estratégia de gamificação com e sem o uso da tecnologia. **Método:** Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) sob o protocolo nº 4.615.118. Participaram do estudo 15 sujeitos de 4:3 a 8:9 de idade que apresentavam o processo fonológico de substituição de líquida não lateral por lateral (/r/ por [l]). Os sujeitos foram randomizados em dois grupos: terapia fonológica associada à gamificação convencional (grupo controle - GC) e terapia fonológica associada à estratégia de gamificação mediada por computador (grupo gamificação - GG). A intervenção fonológica compreendeu, para ambos os grupos, 16 sessões compostas por etapas de percepção e produção de fala. Os grupos se diferenciaram apenas na etapa de percepção no outro (os sujeitos realizaram percepção auditiva-visual imediatamente após a produção de fala dos sons-alvo pela terapeuta). Ao final de cada sessão, foram registrados os desempenhos da produção de fala dos sujeitos (% de acerto) para cada etapa terapêutica, a partir de 30 palavras-alvo e 30 palavras-sondagem. Na análise, foram comparadas as condições pré e pós-terapia considerando os valores de PCC-R (porcentagem de consoantes corretas - revisado), fones e fonemas do sistema fonético-fonológico e produção de palavras-alvo e palavras-sondagem. **Resultados:** Em todos os parâmetros mensurados, valores de PCC-R, porcentagem de acerto de produção correta de palavras-alvo e palavras-sondagem, número de fones e número de fonemas do sistema fonético-fonológico. Houve diferença estatística apenas entre as condições pré e pós-terapia, mas não houve diferença entre os tipos de grupos. **Conclusão:** independentemente do tipo de grupo, mediada ou não por estratégias de gamificação tecnológica, todos os sujeitos apresentaram melhor desempenho na condição pós-terapia. Uma importante implicação terapêutica refere-se à possibilidade do uso de estratégia de gamificação com o uso do computador com resultados semelhantes ao da terapia com a gamificação convencional.

Palavras-chave: Transtorno Fonológico, Fonoterapia, Generalização, Gamificação, Ensaio clínico

ABSTRACT

Introduction: Structural generalization is one of the most important and widely used criteria for establishing therapeutic efficacy in subjects with Phonological Disorder (PD), since its purpose is to expand the production and correct use of trained target phonemes to other contexts or untrained environments. However, the therapeutic process has the challenge of motivating subjects with PD to perform activities involving the skill in which they have the most difficulty: speech production. Thus, the use of gamification strategies mediated by technology can be an engagement tool that can favor the occurrence of generalizations. However, there is no consensus on the benefit of using such strategies in phonological therapy (JESUS et al., 2019; PEREIRA; BRANCALIONI; KESKE-SOARES, 2013; WREN; ROULSTONE, 2008).

Objective: to compare structural generalization in phonological therapy associated with the gamification strategy with and without the use of technology. **Method:** This study was approved by the Research Ethics Committee (REC) under protocol no. 4,615,118. Fifteen subjects aged 4:3 to 8:9 years who had the phonological process of non-lateral liquid substitution for lateral (/r/ for [l]) participated in the study. Subjects were randomized into two groups: phonological therapy associated with conventional gamification (Control Group - CG) and phonological therapy associated with computer-mediated gamification strategy (Gamification Group - GG). For both groups, phonological intervention comprised 16 sessions consisting of stages of speech perception and production. The groups differed only in the perception stage in the other (the subjects performed auditory-visual perception immediately after the speech production of the target sounds by the therapist). At the end of each session, subjects' speech production performances (% correct) were recorded for each therapeutic stage, from 30 target words and 30 probe words. Analysis compared pre- and post-therapy conditions considering PCC-R values (percentage of correct consonants - revised), phonemes and phonetic-phonological system phonemes, and production of target words and probe words.

Results: All parameters measured were: PCC-R values, percentage correct in the production of target words and probe words, number of phonemes and phonemes of the phonetic-phonological system. There was a statistical difference only between pre- and post-therapy conditions, but no difference between types of groups. **Conclusion:** regardless of the type of group, mediated or not by technological gamification strategies, all subjects showed better performance in the post-therapy condition. An important therapeutic implication refers to the possibility of the use of gamification strategy with the use of computer with results similar to those of therapy with conventional gamification.

Keywords: Phonological Disorder, Phonotherapy, Generalization, Gamification, Clinical Trial

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	11
1.DEFINIÇÃO E PREVALÊNCIA DE SUJEITOS COM TRANSTORNO FONOLÓGICO	13
1.1. MANIFESTAÇÕES LINGUÍSTICAS: CLASSE DAS LÍQUIDAS.....	15
2. TERAPIA FONOLÓGICA EM SUJEITOS COM TRANSTORNO FONOLÓGICO	17
2.1. ANÁLISE DA GENERALIZAÇÃO ESTRUTURAL COMO MEDIDA DE EFICÁCIA TERAPÊUTICA.....	18
2.1.1. Medida da eficácia terapêutica.....	18
3.GENERALIZAÇÃO ESTRUTURAL E ESTRATÉGIA DE GAMIFICAÇÃO.....	22
3.1. DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIA DE GAMIFICAÇÃO	22
3.2. GENERALIZAÇÃO E O USO DE ESTRATÉGIA DE GAMIFICAÇÃO MEDIADA PELA TECNOLOGIA	24
4. OBJETIVO E HIPÓTESE.....	27
5. METODOLOGIA.....	28
5.1. ASPECTOS ÉTICOS	28
5.2. AMOSTRA DE DADOS	28
5.2.1. Sujeitos	28
5.2.2. Avaliação e análise da produção de fala.....	29
5.2.3. Procedimentos de intervenção clínica	30
5.2.3.1. Programa de Intervenção fonológica.....	31
5.2.3.2. Jogo de Gamificação digital “Ho-ho roubaram as palavras”	36
5.3. ANÁLISE DE DADOS	38
6. RESULTADOS	40
7. DISCUSSÃO.....	54
8. CONCLUSÃO.....	61
REFERÊNCIAS.....	62
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	69

APRESENTAÇÃO

O presente estudo é fruto da jornada desenvolvida no campo científico por meio do projeto de iniciação científica intitulado “Eficácia no uso de estratégia de gamificação na terapia fonológica”, subsidiado pela agência de fomento Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo — FAPESP (Processo 2019/27669-4).

Naquele período, meados de 2019, o estudo objetivou comparar a eficácia da terapia fonológica associada à estratégia de gamificação com o uso da tecnologia *versus* a eficácia da terapia fonológica associada à estratégia de gamificação sem o uso da tecnológica em sujeitos com Transtorno Fonológico. No percurso final do estudo, os resultados mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa no desempenho entre os grupos em termos de porcentagem de acerto e também não houve diferença no tempo de intervenção, portanto, independentemente da abordagem terapêutica, ambos os grupos mostraram melhora no desempenho fonológico dos sujeitos a partir do início da intervenção fonológica.

Surgiu, então, a necessidade de aprofundarmos a análise, a partir dos questionamentos sobre os dados finais apresentados no estudo supracitado: se ampliássemos o número de sujeitos haveria diferença entre os grupos? Caso utilizássemos a generalização estrutural como medida de eficácia terapêutica, quais os tipos de generalizações seriam encontradas? Existiria a possibilidade da abordagem fonológica com o uso de estratégia de gamificação com o uso da tecnologia apresentar maiores generalizações por meio da motivação e engajamento quando comparado com a abordagem tradicional (gamificação sem o uso tecnológico)?

Embora os estudos sobre intervenção fonológica e recursos tecnológicos terem se intensificado nos últimos anos, ainda observa-se uma baixa evidência científica tanto nacional quanto internacional à respeito dos resultados obtidos com o uso de estratégia de gamificação na intervenção fonológica. Não obstante, a literatura aponta principalmente resultados divergentes sobre a vantagem do seu uso no processo terapêutico (JESUS *et al.* 2019; PEREIRA; BRANCALIONI; KESKE-SOARES, 2013; WREN; ROULSTONE, 2008).

Em suma, nesta dissertação se manteve como objetivo geral a comparação do desempenho de dois modelos terapêuticos: terapia fonológica com o uso de gamificação tecnológica x terapia fonológica sem o uso de gamificação tecnológica. O que difere do

estudo anterior, portanto, parte de dois eixos importantes: a) analisar as generalizações estruturais encontradas – critério de índice de eficácia terapêutica; b) ampliar o número de sujeitos, a fim de constatar a permanência ou mudança na comparação entre grupos.

A dissertação está assim estruturada: no Capítulo 1, descreveremos a definição e a prevalência de crianças com Transtorno Fonológico e como é realizada a intervenção terapêutica nessa população. Daremos um foco maior na classe das líquidas, bem como no processo fonológico de substituição de líquida não-lateral por lateral (/r/ por [l]); no Capítulo 2, apresentaremos, a intervenção terapêutica em sujeitos com Transtorno Fonológico, especialmente com destaque na generalização estrutural como medida de eficácia terapêutica, além de valiosos estudos acerca da temática; no Capítulo 3, abordaremos a caracterização das estratégias de gamificação, assim como estudos que relacionem o uso destas estratégias com a generalização estrutural.

1. DEFINIÇÃO E PREVALÊNCIA DE SUJEITOS COM TRANSTORNO FONOLÓGICO

De modo geral, é esperado que os sujeitos dominem o sistema fonológico-alvo até por volta dos cinco anos de idade. Todavia, há aqueles cujo repertório fonético-fonológico está incompleto até essa idade ou que percorrem caminhos diferentes de seus pares etários até atingirem os contrastes da língua. Assim, quando o sujeito apresenta produção dos sons da fala não esperado para sua idade cronológica, sem qualquer etiologia orgânica que justifique a dificuldade de fala, sugere-se a presença do diagnóstico de Transtorno Fonológico (BERTI; OLIVEIRA, 2020).

Para realização do diagnóstico nessa população, observa-se três sistemas de classificação que são fundamentados em perspectivas distintas, sendo eles: perspectiva médica (observação clínica); perspectiva linguística¹ (padrões de erros); ou perspectiva etiológica² (fatores etiológicos).

Adotamos a classificação sob a perspectiva médica, baseada no Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais (DSM), em razão de ser muldiamente reconhecida e aplicada por diferentes profissionais da saúde, além de ser mais utilizada em ambientes de pesquisa. Nessa perspectiva, o diagnóstico é feito por meio da observação clínica, que classifica as alterações da produção dos sons da fala de acordo com os critérios estabelecidos.

Segundo o DSM (5ª edição), o termo Transtorno Fonológico tem como definição:

crianças com dificuldades para produzir a fala podem apresentar dificuldade no reconhecimento fonológico dos sons da fala ou na capacidade de coordenar os movimentos para falar, nos mais variados graus. O transtorno da fala é, desse modo, heterogêneo em seus mecanismos subjacentes, incluindo transtorno fonológico e transtorno da articulação. Um transtorno da fala é diagnosticado quando a produção da fala não ocorre como esperado, de acordo com a idade e o estágio de desenvolvimento da criança, e quando as deficiências não são consequências de prejuízo físico, estrutural, neurológico ou auditivo (DSM-5, 2014, p.44).

Vale destacar que independentemente do sistema de classificação adotado, sujeitos com TF indicam erros de produção de fala não mais esperados para a sua idade e etapa de desenvolvimento, utilizam processos fonológicos para simplificar a sua fala e apresentam falhas de contrastes fonêmicos com perda de significado das palavras (BERTI; OLIVEIRA, 2020).

¹Perspectiva linguística: classifica o TF de acordo com as manifestações linguísticas, isto é, a partir da categorização dos erros de fala apresentados pelos sujeitos, considerando os seguintes subgrupos: distúrbio de articulação, atraso no desenvolvimento fonológico, distúrbio fonológico atípico consistente, distúrbio fonológico inconsistente e apraxia de fala (DODD, 2014).

²Perspectiva etiológica: classifica o TF por tipologia, com base em fatores etiológicos e de risco subjacentes. Os subtipos das alterações de fala podem ser: atraso na fala, distúrbio motor de fala e erros residuais (alterações na precisão de fala) (SHRIBERG, 2010).

O diagnóstico do TF pode ser feito a partir dos três anos de idade, conforme demonstram pesquisas para várias regiões do Brasil e que indicam a idade de aquisição do sistema fonológico a partir dessa idade (WERTZNER; PAGAN-NEVES, 2017).

Outra variável importante a ser ressaltada é a prevalência de sujeitos com TF. Considerando que a prevalência corresponde ao número de sujeitos em uma população que apresentam alterações na fala em um determinado período de tempo; o conhecimento epidemiológico em sujeitos com TF fornece o suporte para a implementação de ações organizadas e criação de projetos de prevenção, com a finalidade de minimizar seus efeitos. (LONGO, 2017).

A prevalência do TF na literatura nacional é limitada e heterogênea, na medida em que há poucos estudos que investigam essa população e considerando as divergências metodológicas na análise das alterações dos sons da fala e na terminologia utilizada (como por exemplo: desvio fonológico, transtorno dos sons da fala, transtorno fonológico, entre outros), além de variabilidade de idade de sujeitos avaliados nas pesquisas (BARBORA *et al.*, 2011; INDRUSIAK; ROCKENBACH, 2012).

Em um estudo nacional (ROSSI-BARBORA *et al.*, 2011), foi referido que essa prevalência variava entre 4,2% a 63,2%. Dado divergente de outro estudo, (INDRUSIAK; ROCKENBACH, 2012), que apontou que a prevalência estudada foi de 55% para essa população.

Em relação aos estudos internacionais, estima-se que 2,3% a 24,6% dos sujeitos em idade escolar tenham atraso na fala ou TF (BLACK; VAHRATIAN; HOFFMAN, 2015; WREN *et al.*, 2016).

A literatura aponta também que há maior prevalência de alterações de fala em indivíduos do gênero masculino do que no gênero feminino, e, estima-se que essa proporção é de 3:4 sujeitos (75% - 70%) (SHRIBERG, 1999). Tal justificativa, pode estar relacionada ao fato da aquisição e desenvolvimento da linguagem entre meninas e meninos ocorrer de forma distinta ou, ainda, pelo fato de o cérebro do indivíduo do gênero masculino apresentar uma maturação mais lentificada ao comparar com o gênero feminino (WERTZNER *et al.*, 2017).

A causa do TF ainda é desconhecida, isto é, essas alterações ocorrem sem que se identifique alguma causa orgânica ou ambiental. No entanto, alguns fatores de risco têm sido investigados: a) problemas pré e perinatais - fatores como estresse materno ou infecções durante a gravidez, complicações durante o parto, parto prematuro e baixo peso ao nascer foram associados com atraso na aquisição dos sons da fala e com TF; e, b) histórico familiar - sujeitos que têm membros da família (pais ou irmãos) com dificuldades de fala e/ou linguagem têm

maior probabilidade de ter um distúrbio de fala (FOX; DODD; HOWARD, 2002; SHRIBERG; KWIATKOWSKI, 1994).

É importante salientar também a diferença entre o desenvolvimento fonológico atípico e típico, que se expressa na variação linguística nos dois casos. No desenvolvimento típico há variações que ocorrem dentro de um padrão de mudança dinâmica e rápida até a estabilidade do sistema fonológico, em que essas ocorrem até que se tenham todas as produções de acordo com o fonema-alvo (RIBAS, 2008).

No desenvolvimento atípico, por sua vez, não há grandes mudanças com relação à variação, pois elas permanecem as mesmas por um maior período de tempo, determinando atraso para a estabilidade de todos os elementos do sistema fonológico e impedindo que as produções de fala sejam corretas. Alguns fonemas podem ser de mais difícil aquisição do que outros, como é o caso dos fonemas líquidos (RIBAS, 2008).

Com base no exposto, na próxima seção, descreveremos as manifestações linguísticas em sujeitos com TF, bem como suas especificidades da última classe fonológica a ser adquirida, a classe das líquidas.

1.1. MANIFESTAÇÕES LINGUÍSTICAS: CLASSE DAS LÍQUIDAS

A Teoria da Fonologia Natural aponta que a aquisição da fonologia de um sujeito típico é vista como o processo gradual de eliminação de processos fonológicos, isto é, o sujeito apresenta uma tendência à simplificação, que é inerente à sua fala, motivada por limitações físicas, na medida em que elas visam diminuir as dificuldades articulatórias dos sujeitos (STAMPE, 1973 *apud* LAMPRECHT, 2004).

Tendo em vista que sujeitos com TF continuam a empregar essas regras de simplificação, para além da idade esperada, no Português Brasileiro os processos fonológicos de maior ocorrência são aqueles que envolvem a última classe de fonemas a ser adquirida, as líquidas (CERON *et al.*, 2017).

A classe das líquidas pertence à grande classe das soantes e divide-se em dois grupos, a saber: o das líquidas laterais (/l/ e /ʎ/) e líquidas não laterais (/R/ e /r/). Tais fonemas podem ser distribuídos em início de sílaba/início de palavra (ISIP)³ apenas para /l/ e /R/ e em início

³ Yavas e colaboradores (1992), adotam a discriminação de palavras em quatro posições dos fonemas contrastivos do Português Brasileiro: ISIP (início de sílaba início de palavra), ISDP (início de sílaba dentro da palavra), FSDP (final de sílaba dentro da palavra) e FSFP (final de sílaba final da palavra). Por outro lado, também encontra-se na literatura a terminologia *onset*, denominado simples quando é constituído por uma única consoante e quando ocorre mais de uma consoante é denominado como *onset* complexo ou ramificado (SELKIRK, 1982).

de sílaba/dentro da palavra (ISDP) para as quatro representações (/l/, /ʎ/, /R/ e /r/). Em posição de coda, são permitidas as líquidas subespecificadas /L/ e /R/ em posições FSDP e FSFP (HERNANDORENA; LAMPRECHT, 1997).

Ao analisar a aquisição dos fonemas nesta classe em sujeitos com desenvolvimento típico, representa-se a seguinte ordem: /l/ cerca de 2:8 anos em ISIP e 3:0 anos em ISDP; /R/ é adquirido entre 3:4 e 3:5 anos tanto em ISIP quanto em ISDP; /ʎ/ por volta de 3:6 a 4:0 anos em ISDP; e, /r/ adquirido em torno de 4:2 em ISDP (WIETHAN; MELO; MOTA, 2011; LAMPRECHT *et al.*, 2004). Dessa forma, é possível aferir que as líquidas, em sua aquisição, seguem o padrão lateral/não-lateral/lateral/não-lateral (MEZZOMO; RIBAS, 2004).

Os processos fonológicos dessa classe se caracterizam por constituir os segmentos mais difíceis e complexos para produção, tanto no ponto de vista acústico (propriedades de onda sonora desde sua saída do trato vocal até a chegada no ouvido do ouvinte) como também do ponto de vista articulatorio (a relação do trato vocal e as estruturas anatômicas que descreve o que acontece quando os sons são produzidos) (WIETHAN, MELO; MOTA, 2011).

Pesquisas científicas têm apontado a complexidade das líquidas, como demonstrado em um estudo, o qual aponta que três dos cinco processos fonológicos mais recorrentes entre os sujeitos com TF incluem as líquidas: redução de encontro consonantal (60,67%), substituição de líquidas (47,19%), dessonorização de fricativas (22,47%), dessonorização de plosivas (19,10%) e apagamento de coda (11,53%) (PATAH; TAKIUCHI, 2008). Análise semelhante apresentada em outro estudo, no qual mencionou que dentre os processos mais frequentes encontram-se a redução de encontro consonantal, o apagamento e a substituição de líquida (CERON *et al.*, 2017).

Ao analisar especificamente as líquidas /l/ e /r/, do ponto de vista articulatorio, a líquida lateral alveolar (/l/) é produzida a partir da obstrução central causada pela língua em contato com os alvéolos dentais e com saída da corrente de ar pelas laterais na cavidade oral e com vibração laríngea como fonte primária, enquanto a líquida não lateral alveolar /r/ é produzida com elevação da ponta da língua em direção ao alvéolo dental dos incisivos centrais, marcada por uma batida mais rápida com saída de ar sem escape lateral e com vibração laríngea fundamentalmente sonora e alveolar (WIETHAN; MELO; MOTA, 2011).

As líquidas /l/ e /r/ também apresentam uma característica peculiar, ao passo de que as demais classes (obstruintes, nasais e fricativas) e outros segmentos pertencentes à classe das líquidas não compartilham tal característica, que é a possibilidade de ocupar todas as

áreas na estrutura silábica reservadas as consoantes: posição simples e posição complexa (em encontro consonantal e, coda medial e final) (RIBAS, 2008).

Dada essa complexidade fonológica da classe das líquidas, o método mais eficaz para supressão de seus processos fonológicos é baseado em intervenção terapêutica fonológica (MOTA, 2001).

Por isso, apresentaremos, na próxima seção, as premissas da terapia de base fonológica e como se estabelece a intervenção em sujeitos com TF.

2. TERAPIA FONOLÓGICA EM SUJEITOS COM TRANSTORNO FONOLÓGICO

Os modelos de terapia de base fonológica oferecem uma visão mais profunda da noção de reorganização do sistema fonológico com a finalidade de torná-lo mais rápido e eficiente. Em outras palavras, o processo de intervenção em sujeitos com TF tem como objetivo principal reorganizar o sistema fonológico alterado, de modo a atingir o sistema de um adulto típico para o Português Brasileiro melhorando, conseqüentemente, a inteligibilidade de fala (ALBUQUERQUE; BARROS; AZEVEDO, 2016).

Ao contrário dos modelos de terapia de base fonética, que considera o fonema como unidade isolada para o trabalho terapêutico, os modelos de terapia de base fonológica envolvem questões conceituais e abstratas, isto é, consideram que o fonema tem valor contrastivo na palavra e não apenas o aspecto fonético, articulatorio e motor. Acredita-se, portanto, que a terapia fonológica não pode mais se ancorar apenas na produção fonética e no som isolado, o que tornaria a terapia muito longa e não tão eficaz (ALBUQUERQUE; BARROS; AZEVEDO, 2016).

Existem dois princípios são importantes na terapia fonológica: a) o programa terapêutico deve ser baseado em avaliação e análise fonológica que definem os objetivos da intervenção; b) a terapia tem o objetivo de mudar os padrões fonológicos do sujeito no sentido de construir um sistema de contrastes de sons mais adequado (GRUNWELL, 1985 *apud* MOTA, 2001).

Além disso, no tratamento de terapia fonológica dois aspectos também são essenciais: I) percepção de fala – que torna o sujeito consicente das características perceptuais do som-alvo; II) produção de fala – que realiza um número suficiente de produções corretas do fonema-alvo até que o sujeito o use de forma consistente na fala espontânea (MOTA, 2001).

Os modelos terapêuticos de base fonológica (GIERUT,1992; TYLER; FIGURSKI,

1994; WILLIAMS, 2000), indicam que ao final do tratamento, os sujeitos com TF alcancem a generalização dos fonemas-alvo trabalhados.

Sendo assim, na próxima seção descreveremos as características da generalização e a contribuição de estudos que a utilizam como medida da eficácia na terapia fonológica.

2.1. ANÁLISE DA GENERALIZAÇÃO ESTRUTURAL COMO MEDIDA DE EFICÁCIA TERAPÊUTICA

2.1.1. Medida da eficácia terapêutica

A alta incidência de sujeitos com TF, considerando sua heterogeneidade, em termos de gravidade, tipos de erros na fala e fatores causais subjacentes, favoreceu a elaboração e aplicação de diferentes modelos de intervenção, os quais o fonoaudiólogo pode eleger em sua prática clínica (CROSBIE; DODD, 2005; KESKE-SOARES, *et al.*, 2008; PAGLIARIN; MOTA; KESKE-SOARES, 2009).

Assim, ao longo dos anos, tem se intensificado estudos que englobam a intervenção fonológica com o intuito de averiguar sua eficácia nessa população (BROSSEAU-LAPRÉ; GREENWELL, 2019; RVACHEW; BROSSEAU-LAPRÉ, 2015; GIERUT; MORRISSETTE; DICKINSON, 2015). Dentre os parâmetros utilizados para mensurar a eficácia terapêutica de tais abordagens, destacam-se: o desempenho fonológico do sujeito por meio da análise do sistema fonético-fonológico, levantamento da porcentagem de processos fonológicos persistentes, cálculo dos valores de PCC-R e a generalização.

É frequente encontrarmos na literatura, a generalização como um dos critérios mais importantes e mais utilizados como meta final de tratamento em sujeitos com TF visto que, sua finalidade é ampliar a produção e o uso correto dos fonemas-alvo treinados em outros contextos ou ambientes não treinados (WIETHAN; MOTA, 2011).

Quando a generalização ocorre durante a intervenção terapêutica, é possível considerar que o programa terapêutico foi bem sucedido, pensando que a mesma elimina a difícil tarefa de ensinar, ao sujeito com TF, cada segmento que ele não produz, em todas as palavras (ELBERT; GIERUT, 1986).

A partir da generalização, é possível, ainda, que os fonoaudiólogos clínicos observem quais segmentos o sujeito adquiriu, a quantidade e a extensão do novo aprendizado, o momento de avançar para as próximas etapas com base no modelo de intervenção proposto e comparar os resultados após a intervenção terapêutica (ELBERT; GIERUT, 1986).

É possível verificar dois conceitos essenciais que constituem a generalização: a Generalização Funcional e a Generalização Estrutural.

O conceito de Generalização Funcional privilegia a análise sobre como a generalização é implementada por um determinado sujeito, ou seja, busca identificar e analisar as variáveis intra-sujeito como cada sujeito reorganiza seu sistema fonológico, tais como maturidade linguística, funcionamento cognitivo e habilidades motoras. Além disso, as diferenças individuais quanto a quantidade e a extensão de generalização que acontecem para cada sujeito também são consideradas (ELBERT; GIERUT, 1986; MOTA, 2001).

O conceito de Generalização Estrutural (doravante GE), investiga as propriedades estruturais ou situações sob as quais ela ocorre. Diferentemente da Generalização Funcional, a GE permite a comparação entre-sujeitos. Dentre os componentes que constituem a GE, encontram-se: I) *itens não utilizados no tratamento (outras palavras)* – capaz de usar o padrão aprendido em outras palavras que não são trabalhadas em sessão terapêutica; II) *na “outra posição na palavra”* – permite que ao aprender um fonema em uma determinada posição da palavra, é possível realizá-lo em outras posições não trabalhadas; III) *“outras classes de sons”* – estende o aprendizado a outros fonemas que não pertencem à mesma classe; IV) *relações implicacionais* – estabelece que a presença de um som ou classe de sons marcados em uma língua implica a presença de um som/classe de sons naquela língua, ou seja, os sons marcados⁴ são mais difíceis de adquirir que os não marcados (MOTA, 2001).

Na literatura nacional é comum encontrar a análise da eficácia terapêutica por meio da GE, seja por meio de um modelo de intervenção específico (CERON, *et al.* 2011), seja para comparar tal eficácia entre distintos programas terapêuticos (DONICHT *et al.*, 2011) e, ainda àqueles que além da comparação entre modelos, relacionam os modelos terapêuticos com a gravidade do TF (PAGLIARIN; MOTA; KESKE-SOARES, 2011).

Ceron e demais colaboradores (2011) analisaram a GE silábica por meio do Modelo ABAB - Retirada e Provas Múltiplas⁵. Tal estudo foi aplicado no período de nove semanas, com sete sujeitos entre 4:0 e 7:0 anos de idade, no qual o fonema-alvo foi o (/r/) em posição ISDP. Como resultado, constatou-se que houveram generalizações, uma vez que todos os

⁴ Baseado no Modelo Implicacional de Complexidade de Traços, encontra-se a forma de uma árvore, cuja raiz corresponde ao estado zero de complexidade. A partir do estado zero, partem caminhos levando aos traços marcados e às suas combinações. Quanto mais distantes do estado zero os traços estiverem, mais marcados eles são e quanto mais perto do zero representam ser menos marcados (BARBERENA; KESKE-SOARES; MOTA, 2008).

⁵ Modelo ABAB-Retirada e Provas Múltiplas: baseado na hierarquia implicacional de traços distintivos para a escolha dos sons-alvo do tratamento. No princípio deste modelo, o tratamento de sons-alvo mais difíceis, que representam os traços distintivos mais complexos na hierarquia, facilita uma ampla mudança nos sistemas fonológicos dos sujeitos, isto é, a generalização dos sons-alvo mais fáceis (TYLER; FIGURSKI, 1994).

sujeitos apresentaram modificações em seus sistemas fonológicos para além do alvo trabalhado (comparação pré e pós-terapia). Comparativamente, os sujeitos com menor número de alterações fonológicas, obtiveram um maior número de generalizações, enquanto que os sujeitos com maior número de alterações, mostraram menor número de generalizações.

Donicht *et al.*, (2011) por sua vez, averiguaram a GE a partir da comparação de dois modelos terapêuticos: parte dos sujeitos foram tratadas pelo Modelo ABAB Retirada e Provas Múltiplas e a outra metade com o Modelo de Oposições Máximas⁶. O relato de caso envolveu quatro sujeitos com TF com idades entre 4:0 e 6:4. Em ambos os modelos foram tratados como sons-alvo os róticos /r/ em posição ISDP e /R/ em ISIP no período de aproximadamente cinco semanas. Os autores concluíram que os dois modelos não permitiram a aquisição dos sons-alvo, porém outros tipos de generalizações ocorreram em ambos os modelos, como outra posição na palavra e dentro de uma classe de sons, com excessão da generalização de itens não utilizados no tratamento, não observada após tratamento do modelo de Oposições Máximas.

Pagliarin, Mota e Keske-Soares (2011) analisaram a GE em três diferentes modelos de abordagem contrastiva: Oposições Mínimas⁷, Oposições Máximas/Empty Set⁸ e Oposições Múltiplas⁹; considerando-se a gravidade do TF (desvio grave, moderado-grave e médio-moderado). A amostra constituiu-se nove sujeitos de idade entre 4:2 e 6:6 anos, com um total de 30 sessões para cada sujeito, sendo que, em cada grupo pertenceu três sujeitos (com um representante de cada gravidade). Os fonemas-alvo foram selecionados de acordo com o sistema fonológico e o tipo de abordagem. O estudo verificou que não houve diferença entre os modelos, além disso, foram observadas GE para itens não utilizados no tratamento, outras posições na palavra, dentro de uma classe de sons e para outras classes de sons. Destaca-se, ainda, que em relação às líquidas, apenas em um sujeito foi trabalhada a classe das líquidas /R/ x /l/ em ISIP e /r/ x /k/ em ISDP no Modelo de Oposições Mínimas.

Na literatura internacional, pesquisas que mensuram a eficácia terapêutica baseada na GE também são encontradas (RUDOLPH; WENDT, 2014; TOPBAŞ; ÜNAL, 2010).

⁶ Modelo de Oposições Máximas: utiliza como procedimento básico de tratamento, o contraste de duas palavras que diferem apenas em um fonema, sendo que neste modelo faz-se a oposição entre um fonema que o sujeito já adquiriu no sistema fonológico e um fonema que está ausente do sistema fonológico (GIERUT, 1989).

⁷ Modelo de Oposições Mínimas: preconiza que os pares das palavras-alvo se diferem somente por um fonema, assim o par mínimo apresenta contraste de até dois traços distintivos (WEINER, 1981).

⁸ Empty Set: além da oposição entre os pares mínimos, considera a seleção de fonemas-alvos com distinção máxima dos traços, entretanto os dois fonemas-alvo em constraste são desconhecidos – ausentes do sistema fonológico do sujeito (GIERUT, 1992).

⁹ Modelo de Oposições Múltiplas: considera substituições de um grupo contrastivo de fonemas-alvo e não apenas de pares mínimos, isto é, existe a mesma produção de um fonema-alvo para um conjunto de muitos fonemas-alvo ausentes (WILLIAMS, 2000).

Topbaş e Ünal (2010) compararam o tratamento alternado por meio dos modelos de Oposições Mínimas e Máximas em sujeitos com TF. A pesquisa envolveu dois sujeitos gêmeos monozigóticos de 6 anos de idade. Ambos tinham sistemas fonológicos idênticos, por isso, os sons-alvo selecionados para intervenção foram os mesmos (fonemas-alvo /s/ e /k/). Para intervenção, os sons-alvo foram alternados a depender do sujeito e do tipo de modelo, sendo que para o S1 o fonema-alvo selecionado foi /s/ na condição de Oposições Mínimas e /k/ na condição de Oposições Máximas; diferentemente de S2, em que o fonema-alvo tratado foi /s/ na condição de Oposições máximas e /k/ na condição de Oposições Mínimas. Os autores concluíram que ambos os sujeitos alcançaram melhores resultados em percentuais de acerto de palavras-alvo e palavras-sondagem com o modelo Oposições Máximas. As generalizações encontradas foram para outras posições na palavra e dentro da classe para sons não tratados após o tratamento.

Rudolph e Wendt (2014) realizaram a investigação da GE por meio do Modelo Remediação Fonológica de Ciclos¹⁰. Participaram do estudo três sujeitos de 4:3 a 5:3 anos de idade. O estudo consistiu em linha de base, intervenção e acompanhamento, em que as palavras-sondagem foram administradas para avaliação das habilidades aprendidas. As fases de linha de base e de acompanhamento exigiram um mínimo de três sessões e a fase de intervenção exigiu 18 sessões. As sessões tinham duração aproximada de uma hora e aconteciam três vezes por semana. A escolha dos processos fonológicos variou de acordo com o sistema fonológico de cada sujeito. Na conclusão do estudo, dois dos três sujeitos obtiveram ganhos estatisticamente significativos durante a fase de intervenção, melhores porcentagens de acerto palavras-sondagem, maiores percentuais de Porcentagem Consoantes Corretas (PCC)¹¹ e de ocorrência de processos fonológicos entre as avaliações pré e pós-intervenção. O terceiro sujeito não obteve ganhos estatisticamente significativos até a fase de acompanhamento.

Sob outro enfoque, estudos utilizaram outros parâmetros para mensurar a eficácia terapêutica, como a inteligibilidade de fala e intensidade terapêutica (LOUSADA; JESUS; HALL; JOFFE, 2014; ALLEN, 2013).

Lousada e colaboradores (2014) compararam a eficácia de duas abordagens, a terapia fonológica *versus* a terapia de articulação. Neste estudo, particularmente, foram utilizados os

¹⁰ Modelo de Remediação Fonológica de Ciclos: busca ensinar os padrões-alvo com a utilização de formas superficiais (fonemas e sequências específicas), tais como a capacitação da criança adquirir novos fonemas por meio da generalização (HODSON; PADEN, 1983 *apud* MOTA, 2001).

¹¹ PCC: é um dos componentes do sistema de classificação do diagnóstico do TF e inclui quatro níveis de gravidade do TF: leve (<85%) , levemente moderado (entre 85% e 65%); moderadamente grave (entre 50 e 65%) e grave (<50%) de consoantes corretas (SHRIBERG; KWIATKOWSKI, 1982).

parâmetros de Porcentagem Consoantes Corretas (PCC) e a análise da inteligibilidade de fala – por meio de análise de palavra isolada e a amostra de fala espontânea – como medida de resultado pré e pós tratamento para o tratamento de 14 sujeitos (sete sujeitos em cada grupo), com idades entre 4:0 e 6:7 anos com alteração fonológica concomitantemente associada os demais prejuízos na linguagem. O estudo ofereceu 25 sessões semanais individuais de 45 minutos de duração. Como resultado, as medidas de inteligibilidade foram mais sensíveis nas mudanças no grupo de terapia fonológica do que no grupo de terapia de articulação. Tais achados enfatizaram a importância do uso da inteligibilidade como medida para complementar os resultados obtidos em abordagens terapêuticas.

De modo semelhante, Allen (2013) objetivou investigar o efeito da intensidade terapêutica em conjunto com os valores de PCC no desempenho fonológico por meio da abordagem de Múltiplas Oposições. O estudo foi composto por 54 sujeitos com TF. Os sujeitos foram divididos em três grupos (considerando a idade e a gravidade): 1) intervenção com intensidade de três vezes por semana durante oito semanas; 2) intervenção com intensidade uma vez por semana durante 24 semanas; 3) grupo controle sem abordagem – apenas leitura de livro – uma vez por semana durante oito semanas. Os sons-alvo foram selecionados individualmente para cada sujeito. A autora concluiu que os sujeitos que receberam a abordagem de Múltiplas Oposições com intensidade de três vezes por semana obtiveram ganhos significativamente maiores na intervenção quando comparado com aqueles que receberam intervenção em intensidade mais reduzida.

O levantamento bibliográfico acima apontou que, apesar da existência de estudos que relacionem a GE como medida de eficácia terapêutica em distintos modelos, seja no âmbito nacional ou internacional, até onde nossa pesquisa permitiu chegar, nenhum estudo até o momento analisou a GE durante a supressão do processo de substituição de líquida não-lateral por lateral (/r/ por [l]) para todos os sujeitos da amostra em uma análise longitudinal.

Na próxima seção, abordaremos a GE como medida para mensurar a eficácia terapêutica em abordagens que envolvam ferramentas que podem favorecer o desempenho de sujeitos com TF no processo de intervenção, a saber: estratégia de gamificação.

3. GENERALIZAÇÃO ESTRUTURAL E ESTRATÉGIA DE GAMIFICAÇÃO

3.1. DEFINIÇÃO DE ESTRATÉGIA DE GAMIFICAÇÃO

Na década de 80, surgiram as primeiras referências sobre jogos com Richard Bartle,

por meio da palavra gamificando (do inglês *gamifying*), que significa: “Tornar algo não jogo em jogo” (NEIDENBACH; CEPellos; PEREIRA, 2020). O termo gamificação, advinda do inglês *gamification*, citada pela primeira vez em 2002 por Pelling, representa o uso de mecanismos de jogos orientados com o objetivo de despertar engajamento em um público específico (VIANA *et al.*, 2013).

Essas estratégias compõem recursos de *game-design* e elementos de jogos em contextos não-*game* (analógicos ou digitais), sendo o seu grande diferencial a capacidade de estabelecer recompensas, pontuação, desafios, reforço, feedback e *ranking* (VIANA *et al.*, 2013; DETERDING *et al.*, 2011).

Estudos encontrados na literatura adotam o termo “gamificação” apenas com o uso de tecnologias digitais. Entretanto, existem estudos que também adotam o termo “gamificação” em meios convencionais, isto é, sem a inclusão de recurso digital (BERLEZI; BARTELLE; BITTENCOURT, 2021). Exemplos de como gamificar sem fazer uso da tecnologia são encontrados, como a distribuição de pontos conforme critérios previamente estabelecidos e *ranking* constantemente atualizados exibidos em um lugar de destaque (BARTOLOMEO; STAHL; ELIAS, 2015).

Assim, perante o exposto, no nosso estudo adotamos a seguinte perspectiva: uso de gamificação mediada por tecnologia e uso de gamificação convencional (sem o uso de tecnologia).

A possibilidade de favorecer a motivação a partir de experiências de gamificação com o uso tecnológico, tem sido explorada, atualmente, em diferentes contextos, tais como no ambiente empresarial e ambiente educacional (MICHLES; FERREIRA; PAZ, 2019).

Em um estudo realizado por Seixas *et al.* (2014), no qual havia objetivo de avaliar a efetividade do uso da gamificação com uso da tecnologia na aprendizagem escolar, foi utilizado uma plataforma e ferramenta *online* gratuita com estudantes do ensino fundamental, cuja proposta era a de incentivar comportamentos como persistência, curiosidade e trabalho em equipe desses alunos. Como resultado, constatou-se que o uso de gamificação decorreu em efeitos positivos no engajamento dos alunos durante a atividade proposta.

No que tange o ambiente empresarial, a gamificação quando combinada com outras tecnologias, pode favorecer o desempenho dos funcionários, a aprendizagem e o desenvolvimento do engajamento do cliente, tais como em simulações empresariais, como a aprendizagem baseada em projetos, nas quais são capazes de incentivar a formação de profissionais com capacidade de autocrítica, além de o desenvolvimento do pensamento estruturado (NEIDENBACH; CEPellos; PEREIRA, 2020).

Dentre as áreas do conhecimento que também podem se beneficiar de estratégias associadas à gamificação, encontra-se a Fonoaudiologia; que pode fazer uso destas estratégias, tanto no processo de avaliação, quanto no processo de intervenção.

No próximo item, abordaremos sobre estratégias de gamificação como recurso que pode favorecer o engajamento durante o processo de intervenção terapêutica e sua correlação com a GE.

3.2. GENERALIZAÇÃO E O USO DE ESTRATÉGIA DE GAMIFICAÇÃO MEDIADA PELA TECNOLOGIA

Nos últimos anos, em todas as áreas da Fonoaudiologia, vem aumentando paulatinamente o uso de estratégias de gamificação, associadas ou não a jogos digitais. Como consequência, observa-se como um produto concreto da utilização deste recurso a proposição e a comercialização de diversos *softwares* envolvendo jogos para avaliação e terapia de sujeitos com distintas alterações da comunicação.

Tendo por exemplos: *VoxGames*, cuja finalidade é estimular a modificação de voz e fala; “Pedro em uma noite Assustadora”, que objetiva estimular a consciência fonológica e fonoarticulatória em sujeitos; o INFONO (Instrumento de Avaliação Fonológica) voltado para viabilizar a avaliação de sujeitos com alterações de fala; o SARDA (Auxiliar na Reabilitação de Distúrbios Auditivos)”, que inclui a função de estimular as habilidades de processamento cognitivo-auditivo-visual; além do SIFALA (Software de Intervenção para Fala), que visa o tratamento do TF, mediante seleção de palavras-estímulos com recurso do computador (BRANCALIONI; KESKE-SOARES, 2016; CERON *et al.*, 2020; COMERLATTO; SILVA; BALEN, 2010; SOTERO; PAGLIARIN, 2018).

Assumindo que sujeitos com TF precisam estar motivados – o suficiente – para realizarem atividades propostas na terapia que envolva a habilidade em que eles têm maior dificuldade: a produção de fala; torna-se um desafio diário para o fonoaudiólogo clínico planejar estratégias que motivem os sujeitos com TF propiciando trabalhar as suas dificuldades de produção, tendo em vista que, em geral, o interesse do público infantil está voltado às diversas tecnologias, tal como o uso do computador (PEREIRA; BRANCALIONI; KESKE-SOARES, 2013).

Estratégias de gamificação com o uso do computador no âmbito da terapia fonológica podem ser ferramentas essenciais e complementares quando comparadas aos métodos tradicionais de terapia, ou seja, aqueles em que são propostas figuras, associadas ou não a jogos convencionais, para que o sujeito as nomeie.

Como descrito no estudo de Furlong, Erickson e Moris (2017), que objetivou avaliar a eficácia de programas terapêuticos com o uso do computador em sujeitos com Distúrbio dos Sons da Fala, incluindo o TF, a partir da revisão de literatura de 14 estudos, verificou que embora a base de evidências com o uso do computador ainda esteja ganhando espaço, de modo geral, a literatura mostrou que esse recurso tecnológico pode ser um complemento útil para a terapia.

Na literatura nacional e internacional são encontrados estudos que comparam a terapia fonológica associada à estratégia de gamificação convencional com a terapia fonológica associada à estratégia de gamificação mediada por recursos tecnológicos e ainda, correlacionam sua efetividade por meio da GE (PEREIRA; BRANCALIONI; KESKE-SOARES, 2013; JESUS *et al.*, 2019).

Pereira, Brancalioni e Keske-Soares (2013) realizaram uma pesquisa com o uso do *software FonoSpeak* cujo objetivo foi auxiliar na aquisição e treinamento de fonemas em conjunto com atividades elaboradas no programa *Microsoft Office Power Point*. Os autores compararam duas abordagens terapêuticas: terapia padrão (submetida à estratégia de gamificação convencional) *versus* terapia experimental (submetida à estratégia de gamificação mediada por tecnologia – computador). Participaram do estudo quatro sujeitos entre 4:7 e 5:3 anos de idade, em que foram pareados em cada grupo dois sujeitos para tratamento de dois fonemas-alvo: /r/ e /ʒ/ x /r/ e /z/. Os parâmetros utilizados para analisar a eficácia terapêutica foram a GE e a porcentagem de produção correta dos fonemas-alvo. Como resultado, os sujeitos submetidos à terapia experimental obtiveram mais generalizações e maior percentual de produção correta dos fonemas-alvo, quando comparados à terapia padrão.

Todavia, há evidências divergentes na literatura sobre o benefício do uso de estratégias de gamificação com o recurso tecnológico na terapia de sujeitos com TF. No estudo de Jesus *et al.*, (2019), os autores compararam a eficácia da intervenção fonológica tradicional (gamificação convencional) com a intervenção fonológica por meio do uso do *tablet*. Participaram do estudo 22 sujeitos com média de 57 meses de idade. Os sujeitos foram randomizados para constituir cada grupo. Além disso, para cada sujeito foi selecionado um processo fonológico para ser trabalhado durante a intervenção. Os parâmetros para verificar a eficácia foram a generalização, PCC, Porcentagem de Vogais Corretas e Porcentagem de Fonemas Corretos. Segundo os resultados, ambas as intervenções foram estatisticamente semelhantes, isso significa dizer que todos os sujeitos tiveram melhores porcentagens de acerto pós intervenção independentemente se a intervenção foi mediada, ou não, pelo uso da gamificação tecnológica (*tablet*).

Outros parâmetros também foram utilizados como medida de eficácia terapêutica na comparação de abordagens associada à gamificação mediada ou não pela tecnologia (WREN; ROULSTONE, 2008; NOBLAT; SILVA; CUNHA, 2020).

No estudo de Wren e Roulstone (2008), particularmente, foi comparado o desempenho de sujeitos com TF a partir da divisão de três grupos: sujeitos submetidos à terapia com o uso de estratégia de gamificação tecnológica (*software* experimental com jogos de computador interativos); sujeitos submetidos à terapia tradicional (gamificação convencional); e sujeitos que não foram submetidos a qualquer tipo de terapia. As medidas utilizadas foram PCC e Goldman Fristoe - Test of Articulation (GFTA)¹². A partir da análise do desempenho de produção de fala dos sujeitos, não houve diferença significativa entre nenhum dos três grupos.

Noblat, Silva e Cunha (2020), realizaram um estudo distinto daqueles supracitados, à medida em que objetivou descrever a frequência de acesso à ferramentas do *tablet* durante intervenção de sujeitos com TF (os jogos de gamificação utilizados no *tablet* não eram de cunho fonoaudiológico, mas sim adaptados ao trabalho em tarefas de imitação/nomeação aos níveis de sílabas, palavras e frases). Os jogos foram utilizados como dispositivo auxiliar, ficando disponível para que o sujeito solicitasse, ou não, sua utilização durante a terapia. Participaram do estudo quatro sujeitos com faixas etárias entre 5:3 a 5:11. Os autores concluíram que o uso do *tablet* em terapia funcionou como recurso motivador e intensificou a atividade dialógica na relação terapeuta-paciente, mas o uso da ferramenta não foi decisiva para evolução dos casos nos sujeitos com TF.

Os resultados dos estudos descritos, tomados juntos, mostram não apenas resultados divergentes sobre a vantagem do uso de estratégias de gamificação na terapia fonológica mediada pela tecnologia, como também mostram baixa evidência científica, na medida em que a amostragem não foi aleatória ou o método utilizado não permitiu a comparação entre propostas terapêuticas distintas.

Na próxima seção, apresentaremos o objetivo e a hipótese de nosso estudo.

¹² O Teste de Articulação Goldman-Fristoe é um teste padronizado, advindo da língua inglesa, utilizado na avaliação e o diagnóstico do TF (GOLDMAN; FRISTOE, 1972).

4.OBJETIVO E HIPÓTESE

A relevância da generalização na terapia em sujeitos com TF é frequentemente encontrada na literatura, uma vez que torna o processo mais rápido e eficaz, bem como a efetiva constatação de sua ocorrência em distintas abordagens já realizadas e registradas (exemplos podem ser encontrados em GIERUT, 1986; MOTA, 2001).

Por outro lado, ao aprofundar os estudos que associam a Generalização Estrutural com estratégias de gamificação sob o uso de ferramentas tecnológicas (tais como o computador) durante o processo terapêutico, encontra-se uma escassa evidência científica acerca do assunto.

A consequência dessa lacuna são as divergências encontradas na literatura, razão principal pelo delineado deste estudo, ao considerar que de um lado alguns estudos referem que não há diferenças entre a terapia associada à gamificação com ou sem a mediação tecnológica; mas, por outro lado, estudos indicam que os resultados estatisticamente são superiores na terapia com o uso de estratégia de gamificação mediada por ferramenta tecnológica.

Concomitantemente, a lacuna de que não há estudos que investigaram a generalização estrutural durante a supressão do processo fonológico de substituição de líquida para todos os sujeitos analisados, foi uma razão adicional pelo delineado deste estudo.

Assim, o objetivo deste estudo foi comparar a generalização estrutural na terapia fonológica associada à estratégia de gamificação com e sem a mediação tecnológica nos casos de substituição de líquida não-lateral por lateral (/r/ por [l]) na habilidade de percepção de fala.

Assumindo que o uso de ferramentas tecnológicas (computador, *tablet* e *smartphone*) têm se tornado cada vez mais comum no cotidiano infantil e utilizadas como dispositivos auxiliares para intervenções terapêuticas, as estratégias de gamificação com o uso do computador no processo terapêutico de sujeitos com TF poderia favorecer o engajamento dos sujeitos nas atividades e, conseqüentemente, possibilitar o aprendizado da habilidade de produção de fala trabalhado na terapia.

Portanto, hipotetizou-se que sujeitos submetidos à intervenção fonológica associada a estratégia de gamificação com o uso do computador apresentariam maiores ocorrências de generalizações, quando comparadas aos sujeitos submetidos à terapia fonológica tradicional (gamificação convencional), a partir dos parâmetros: a) porcentagem de acerto de palavras-alvo e palavras-sondagem; b) número de fones e fonemas do sistema fonético-fonológico; e, c) valores de Porcentagem de Consoantes Corretas-Revisado (PCC-R).

5. METODOLOGIA

5.1. ASPECTOS ÉTICOS

Trata-se de um estudo longitudinal prospectivo. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Faculdade de Filosofia e Ciências/ Universidade Estadual Paulista (FFC/UNESP), Campus Marília, sob o protocolo nº 4.615.118.

Ressalta-se que parte dos dados do presente estudo é proveniente de um banco de dados desenvolvido no projeto de iniciação científica intitulado “Eficácia no uso de estratégia de gamificação na terapia fonológica”.

Os pais e/ou responsáveis pelos sujeitos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido autorizando a participação das mesmas no projeto e para publicação dos resultados em estudos (Apêndice A).

5.2. AMOSTRA DE DADOS

5.2.1. Sujeitos

Participaram do estudo 15 sujeitos, nove do gênero masculino e sete do feminino na faixa etária entre 4:3 a 8:9 anos de idade, com diagnóstico de TF e que apresentavam o processo fonológico de substituição de líquida não-lateral por lateral (/r/ por [l]).

A amostra recrutada foi realizada a partir de triagem fonoaudiológica, que incluiu avaliação de fala e de linguagem, na Unidade Básica de Saúde e no Centro Especializado em Reabilitação (CER II). Ambos são localizados no interior do Estado de São Paulo, na cidade de Marília, portanto, o processo de amostragem do presente estudo foi por conveniência.

Foram avaliados 86 sujeitos. Destes, foram excluídos 69, por não apresentarem o processo fonológico presente no estudo. Sendo assim, restaram 17 sujeitos. Dentre estes, 2 sujeitos precisaram ser excluídos por apresentarem alterações na linguagem para além do subsistema da fonologia. Portanto, 15 sujeitos pertenceram ao estudo.

Os critérios de inclusão da pesquisa foram: idade entre quatro e nove anos; apresentar diagnóstico de TF – com a presença do processo de substituição de líquida não-lateral por lateral (/r/ por [l]), independente da gravidade do TF e de outros processos fonológicos associados; pais e/ou responsáveis em conjunto com o sujeito demonstrarem interesse e disponibilidade

para participar do programa de intervenção terapêutico proposto.

Os critérios de exclusão foram: alteração estrutural significativa dos órgãos fonoarticulatórios; presença de alterações para além da produção de fala, tais como Transtorno do Desenvolvimento de Linguagem e Transtornos Motores de Fala; queixa e/ou alterações auditivas e a não adesão ao programa de intervenção proposto ou possíveis desistências.

5.2.2. Avaliação e análise da produção de fala

Para estabelecer o diagnóstico de TF e caracterizar os processos fonológicos, todos os sujeitos foram submetidos à avaliação fonológica com o “Instrumento de Avaliação de Fala para Análise Acústica” – IAFAC (BERTI; PAGLIUSO; LACAVA, 2009). Esse instrumento é composto por 96 palavras que contemplam todos os fonemas consonantais do Português Brasileiro (PB) em contexto de /i, a, u/ nas posições acentuadas. Para essa avaliação, foram utilizadas apenas 28 palavras, em que todos os fonemas do PB ocorrem apenas no contexto da vogal /a/, de acordo com o quadro 1 abaixo.

Quadro 1. Palavras do IAFAC em contexto de /a/

SAPO	ZAGA	MAPA	DADO	VACA	TRAVE	PASTA
RABO	NABO	BALA	TACO	JACA	CRAVO	SANTO
PALHAÇO	FACA	CAPA	GATO	BARATA	PLACA	CARTA
LATA	CHAVE	PAPA	CUNHADO	PRATO	CLAVE	SALTO

Fonte: autoria própria

A coleta da amostra de fala dos sujeitos foi realizada por meio de repetição e/ou nomeação espontânea de imagens correspondentes às palavras do instrumento em apresentação de *slides* por meio do programa *Microsoft PowerPoint*, nas quais foram gravadas e postas sob análise perceptivo-auditiva por, pelo menos, dois juízes.

O detalhamento da análise do inventário fonético e sistema fonológico nos sujeitos são mencionados abaixo:

I) Após a coleta de produção de fala, realizou-se a transcrição da fala do sujeito a partir do julgamento perceptivo-auditivo, baseado no Alfabeto Fonético Internacional (BERTI; OLIVEIRA, 2020).

II) Em seguida, os fones identificados na transcrição foram classificados no inventário fonético de cada sujeito como “possui o fone” ou “não possui o fone” – independentemente da

frequência de produção e do valor contrastivo (BERTI; OLIVEIRA, 2020).

III) Posteriormente, iniciou-se o levantamento do sistema fonológico para identificação dos fonemas que os sujeitos adquiriram contrastivamente na língua. Para isso, realizou-se a análise da variabilidade de produção¹³ de cada fonema, segundo os seguintes critérios: a) acerto inferior a 50%: o sujeito não possui o fonema contrastivo¹⁴; b) acerto de 51% a 75%: o sujeito possui o fonema contrastivo em concorrência com o que o substitui; c) acerto de 76% a 85%: o sujeito já adquiriu o fonema contrastivo; e, d) acerto de 86% a 100%: o fonema contrastivo foi efetivamente adquirido pelo sujeito. Esclarece-se que o uso deste critério permite a detecção de produções gradientes (uma etapa intermediária no processo de aquisição de um determinado contraste fônico) (YAVAS;HERNANDORENA;LAMPRECHT, 1991).

IV) Logo após, foram identificadas as ocorrências dos processos fonológicos (STAMPE, 1973 *apud* LAMPRECHT, 2004), com obrigatoriedade do processo fonológico de substituição de líquida não-lateral por lateral (/r/ por [l]), independente de outros processos fonológicos associados.

V) Finalmente, foi realizado o cálculo do índice de gravidade do TF por meio da PCC-R¹⁵. Para classificação dos diferentes graus do TF, foram considerados os critérios: a) leve: acima de 85% de acertos; b) levemente moderado: entre 65% e 85% de acertos; c) moderadamente severo: entre 50% e 65% de acertos; d) severo: abaixo de 50% de acertos (SHRIBERG; KWIATKOWSKI,1982).

Os sujeitos também foram submetidos à avaliação audiológica para pesquisa de limiares auditivos para descarte de possíveis comorbidades.

5.2.3. Procedimentos de intervenção clínica

Após a definição dos sujeitos, os mesmos foram submetidos a um sorteio para serem randomizados em dois grupos, sendo eles: intervenção fonológica associada à gamificação convencional (Grupo Controle – GC) e a intervenção fonológica associada à estratégia de

¹³ A variabilidade de produção considera todos os fonemas que o sujeito produziu, assim a % de acertos é realizada dentro da possibilidade de ocorrências.

¹⁴ Embora Yavas e demais colaboradores (1991) utilizem originalmente o termo “fone contrastivo”, neste estudo optamos por utilizar o termo “fonema contrastivo”, com a finalidade de unificar apenas uma nomenclatura para melhor compreensão do leitor.

¹⁵ PCC-R se refere à porcentagem de consoantes produzidas corretamente em relação percentual ao total de consoantes contidas na amostra de fala obtida. Destaca-se que para o cálculo deste índice foram considerados como erros somente os fonemas substituídos ou omitidos (SHRIBERG; AUSTIN;LEWIS; MCSWEENY; WILSON, 1997).

gamificação mediada pelo computador (Grupo Gamificação – GG).

Para o sorteio, os nomes dos sujeitos foram escritos individualmente em próprio punho num papel, colocados em uma caixa e, em seguida, sorteados para definição de grupo. O sorteio foi realizado por dois avaliadores que participaram das etapas de seleção anterior.

Considerando que a amostra total foi constituída por 15 sujeitos, sete sujeitos pertenceram ao grupo GC e oito sujeitos ao grupo GG, conforme descrito na tabela 1 o perfil de cada sujeito.

Tabela 1. Perfil dos sujeitos pré-intervenção terapêutica

Grupo	Sujeito	Sexo	Idade	PCC-R Pré-intervenção	Gravidade do TF
GC	S3	F	7a 3m	91,5%	Leve
	S4	M	5a 11m	92,2%	Leve
	S5	M	5a 5m	94,1%	Leve
	S9	F	6a2m	82,9%	Levemente moderado
	S10	M	7a0m	85,3%	Leve
	S13	M	4a8m	67,4%	Levemente moderado
	S14	F	4a3m	73,5%	Levemente moderado
GG	S1	M	5a 11m	87,1%	Leve
	S2	F	4a 11m	77,6%	Levemente moderado
	S6	F	5a5m	62,9%	Levemente moderado
	S7	M	5a0m	83,5%	Levemente moderado
	S8	M	6a11m	57,3%	Moderadamente Severo
	S11	F	8a9m	82,6%	Levemente moderado
	S12	M	6a3m	59%	Moderadamente Severo
	S15	F	6a7m	80%	Levemente moderado

Legenda: M – Masculino – F – Feminino – GG – Grupo Gamificação – GC – Grupo Controle

5.2.3.1. Programa de Intervenção fonológica

O programa de intervenção de base fonológica, seja ele mediado ou não pelo uso de estratégia de gamificação tecnológica, contemplou 16 sessões de atendimento fonoaudiológico que foram oferecidos em dois atendimentos semanais com duração de 50 minutos cada sessão – totalizando aproximadamente carga horária terapêutica de 13 horas e 30 minutos –, no contra turno escolar dos sujeitos.

Para a realização da intervenção, foram selecionadas 30 palavras-alvo, com os fonemas de /l/ e /r/ em critério de ISDP (início de sílaba e dentro de palavra), a serem trabalhadas durante etapas de intervenção e outras 30 palavras, destinadas à sondagem, isto é, palavras não trabalhadas em terapia que serviram para observar as generalizações realizadas pelos sujeitos.

Além disso, todas as palavras-alvo eram pares mínimos e grande parte das palavras-sondagem eram pares-mínimos, ou seja, palavras que se diferem em apenas um fonema. As

demais palavras apresentadas não são pares mínimos por impossibilidade de compor outras ocorrências. As palavras também variam nas posições de dissílabas (palavras formadas com duas sílabas), trissílabas (palavras formadas com três sílabas) e somente uma polissílaba (palavras formadas com mais de três sílabas), com a finalidade de verificar a generalização em diferentes posições. O quadro 2 a seguir, ilustra a distribuição das palavras-alvo e sondagem, bem como as gravuras correspondentes:

Quadro 2. Palavras utilizadas na intervenção relativas ao grupo GC e GG

PALAVRAS-ALVO		PALAVRAS-SONDAGEM	
/r/	/l/	/r/	/l/
 VERA	 VELA	 VARETA	 VALETA
 MARA	 MALA	 CARANGO	 CALANGO
 CARO	 CALO	 BARÃO	 BALÃO
 PURO	 PULO	 PÁRIO	 PÁLIO
 CARA	 CALA	 CARUSO	 CALUSO
 SARA	 SALA	 PERU	 PELU
 VIRA	 VILA	 GARI	 GALI

 VARA	 VALA	 PORO	 PÓLO
 CORADO	 COLADO	 RARA	 RALA
 CERA	 SELA	 GARO	 GALO
 MORA	 MOLA	 GERA	 PALA
 MARINHA	 MALINHA	 FARINHA	 BALA
 MIRA	 MILA	 JARARACA	 COLA
 SARADA	 SALADA	 MARACÁ	 BELA
 CORAGEM	 COLAGEM	 PERA	 PISTOLA

Fonte: autoria própria

As 16 sessões de intervenção fonoaudiológica destinadas ao GC e GG foram baseadas a partir do modelo de intervenção Produção-Percepção proposto por BERTI¹⁶ (em elaboração) compostas por etapas de percepção e produção de fala, etapas de sondagem, além da inclusão das etapas de pré e pós intervenção, sendo elas: 1) pré-terapia; 2) explicação do processo fonológico; 3) percepção no outro; 4) sondagem de percepção no outro; 5) percepção em si; 6) sondagem de percepção em si; 7) produção; 8) sondagem de produção; 9) pós-terapia.

¹⁶ O modelo de intervenção aplicado ainda está em processo de publicação, mas, apesar disso, ao longo dos anos, tem sido utilizado em sujeitos com TF e apresentado eficácia terapêutica no Estágio Supervisionado de Fonologia Clínica, do Centro Especializado em Reabilitação II/ UNESP-MARÍLIA.

As intervenções se diferenciaram na etapa 3, relativa à percepção no outro, na qual o GG, somente nessa etapa, foi submetido ao jogo de gamificação “Ho-ho roubaram as palavras” mediado pelo computador. Sendo assim, os sujeitos do GG deveriam perceber os sons-alvo a partir da fala do outro por meio do *game* e da terapeuta.

Salienta-se que os sujeitos do GC utilizou exclusivamente atividades lúdicas de material físico em todas as etapas de terapia e contou apenas com a terapeuta no auxílio de percepção.

No quadro 3 abaixo, é possível visualizar o detalhamento do funcionamento das etapas de terapia.

Quadro 3. Etapas de intervenção terapêutica para GC e GG

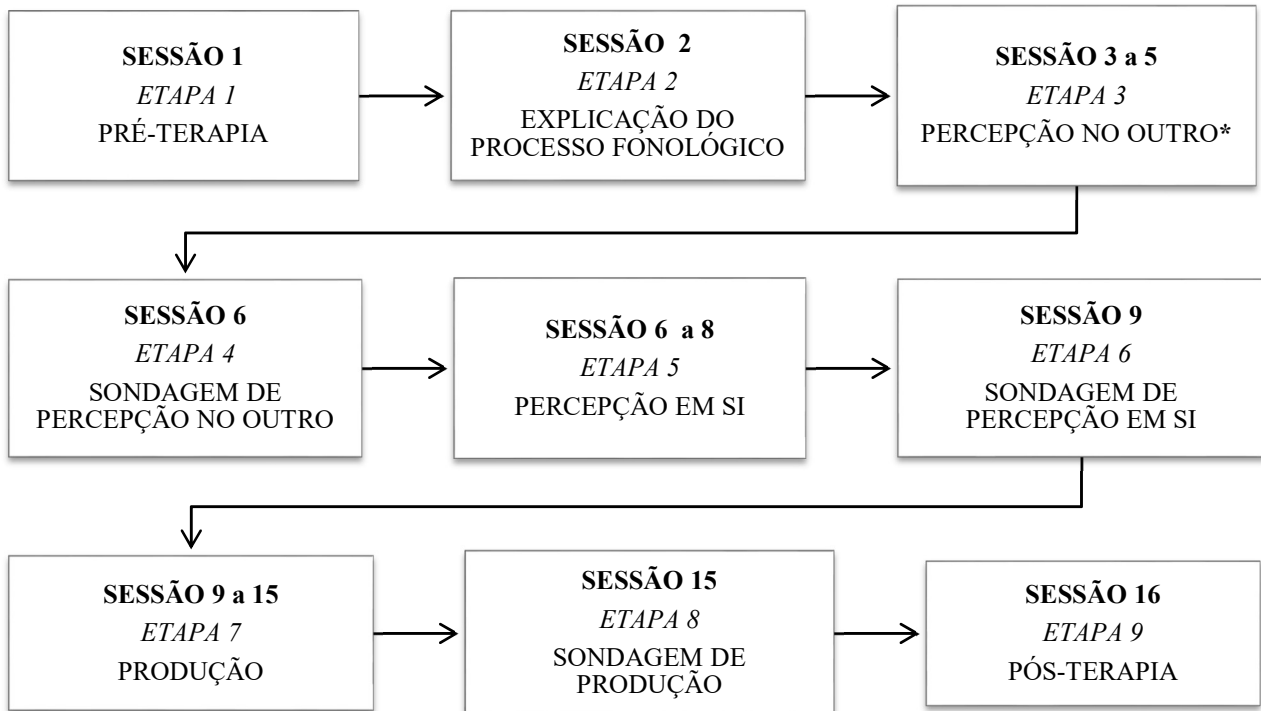
SESSÃO	ETAPA	APLICAÇÃO
01	ETAPA 1 PRÉ-TERAPIA	Nesta etapa, foi realizada a coleta de amostra de fala inicial dos sujeitos, isto é, foi feita a apresentação e contextualização das gravuras correspondentes às 30 palavras-alvo e 30 palavras-sondagem utilizadas durante todas as etapas de intervenção em conjunto com atividade lúdica de interesse de cada sujeito.
02	ETAPA 2 EXPLICAÇÃO DO PROCESSO FONOLÓGICO	A partir do valor contrastivo das palavras-alvo, foi explicado para o sujeito, por meio de um protótipo de órgãos fonoarticulatórios, que existem sons que a língua bate devagar como é o caso do /l/ e existem sons que a língua bate rápido como na produção de /r/. Em outras palavras, foi explicado que: “Existem sons que a nossa língua bate rápido (rápido como o animal do tigre) como no “r” da “vera” e outros sons em que a língua bate devagar (devagar como o animal da tartaruga) como no “l” da “vela”.” Com base nas palavras-alvo, foi destacado, principalmente que, a depender do movimento que utilizamos na nossa língua (rápido vs devagar), o significado da palavra também é alterado. Tal etapa foi realizada concomitantemente com atividades lúdicas de interesse de cada sujeito.
03 a 05	ETAPA 3 PERCEPÇÃO NO OUTRO - GC	Nesta etapa, o sujeito do GC realizou percepção auditiva-visual imediatamente após a produção de fala dos sons-alvo pela terapeuta. No GC, as palavras-alvo (meio físico) foram apresentadas para o sujeito em conjunto com as atividades lúdicas de gamificação convencional do interesse de cada sujeito (por exemplo: futebol, jogos de tabuleiro, corrida de carros, etc). Assim, o sujeito deveria apenas perceber na terapeuta quando sua língua bateu rápido (/r/) ou devagar (/l/). A terapeuta forneceu pista visual (exagero motor durante a produção dos fonemas-alvo) e pista auditiva (prolongamento dos fonemas-alvo). Ao atingir acima de 80% de acerto nesta etapa, o sujeito foi submetido a etapa de sondagem.
03 a 05	ETAPA 3 PERCEPÇÃO NO OUTRO - GG	Nesta etapa, o sujeito do GG realizou percepção auditiva-visual imediatamente após a produção de fala dos sons-alvo pela terapeuta. Diferentemente do GC, no GG, as palavras-alvo foram apresentadas por meio digital no jogo de gamificação “Ho-ho Roubaram as Palavras” com o uso do computador. Esse recurso foi utilizado durante toda a duração desta etapa. No jogo de gamificação, foram dadas as instruções para o sujeito identificar as gravuras correspondentes. Após a identificação, o sujeito contou com auxílio de percepção por meio do comando de fala do <i>game</i> e também da terapeuta para perceber quando a língua bateu rápido (/r/) ou devagar (/l/). A terapeuta forneceu pista visual (exagero motor durante a produção dos fonemas-alvo) e pista auditiva (prolongamento dos fonemas-alvo).

		Ao atingir acima de 80% de acerto, o sujeito foi submetido a etapa de sondagem, na qual foi realizada no início da próxima sessão.
06	ETAPA 4 SONDAGEM DE PERCEPÇÃO NO OUTRO	Para averiguar a generalização do aprendizado, em conjunto com atividade lúdica, 10 das 30 palavras selecionadas para a sondagem (palavras não trabalhadas em terapia) foram apresentadas ao sujeito em atividade lúdica e produzidas pela terapeuta. Durante a produção da terapeuta, o sujeito percebeu se a língua da terapeuta bateu rápido ou devagar. Ao atingir acima de 80% de acerto, o sujeito foi submetido a etapa de sondagem, na qual foi realizada no início da sessão 6.
06 a 08	ETAPA 5 PERCEPÇÃO EM SI	Ao pontuar 80% de acerto na sondagem de percepção em si no início da sessão 6, imediatamente iniciava-se esta etapa. A partir da própria produção dos sons-alvo, o sujeito realizou simultaneamente a propriocepção auditiva-visual. Nesta habilidade, não foi exigida a produção correta do som-alvo, o sujeito deveria realizar apenas sua propriocepção. Sendo assim, as palavras-alvo foram apresentadas para o sujeito em atividade lúdica e deveriam ser produzidas pelo próprio sujeito. Durante a produção, o sujeito percebeu se a sua língua bateu rápido ou devagar, podendo haver comparações lúdicas com o movimento rápido da língua /r/ com o animal “tigre” e o movimento devagar da língua /l/ com o animal “tartaruga”. Ressalta-se que, independentemente do grupo, os recursos lúdicos foram de meio físico e escolhidos de acordo com o interesse de cada sujeito, portanto não houve uma padronização. Ao atingir acima de 80% de acerto, o sujeito foi submetido a etapa de sondagem, na qual foi realizada no início da sessão 9.
09	ETAPA 6 SONDAGEM DE PERCEPÇÃO EM SI	Para averiguar a generalização do aprendizado, em conjunto com atividade lúdica, 10 novas palavras das 30 palavras-sondagem foram apresentadas para o sujeito em atividade lúdica e deveriam ser produzidas pelo sujeito. Durante sua própria produção, o sujeito percebeu se a sua língua bateu rápido ou devagar. Ao atingir acima de 80% de acerto, o sujeito foi submetido a etapa de sondagem, na qual foi realizada no início da próxima sessão.
09 a 15	ETAPA 7 PRODUÇÃO	Ao pontuar 80% de acerto na sondagem de percepção em si no início da sessão 10, imediatamente iniciava-se esta etapa. Nesta etapa, o sujeito deveria atingir a produção do som-alvo corretamente /r/ (a partir de pistas facilitadoras) em palavra isolada e na construção de frases. Deste modo, as palavras-alvo foram apresentadas para o sujeito em atividade lúdica (recursos físicos para ambos os grupos) e deveriam ser produzidas corretamente pelo sujeito podendo haver comparações lúdicas com o movimento rápido da língua /r/ com o animal “tigre” e o movimento devagar da língua /l/ com o animal “tartaruga”. Quando necessário, foi ofertado pista visual, como, por exemplo, o uso de espelho comum e pista motora e tátil-cinestésica, como a produção repetitiva do fone [d] para assimilar-se ao movimento rápido de /r/, além do uso de espátula em conjunto com o massageador. Ao atingir acima de 80% de acerto, o sujeito foi submetido a etapa de sondagem, na qual foi realizada no final da sessão 15.
15	ETAPA 8 SONDAGEM DE PRODUÇÃO	Para averiguar a generalização do aprendizado, em conjunto com atividade lúdica, 10 novas palavras das 30 palavras-sondagem foram apresentadas ao sujeito em atividade lúdica e deveriam ser produzidas pelo sujeito. Ao atingir, no mínimo, 80% de acerto, o sujeito finalizava a intervenção terapêutica.
16	ETAPA 9 PÓS-TERAPIA	Foram apresentadas ao sujeito as 60 palavras – 30 palavras-alvo e 30 palavras-sondagem –, durante atividade lúdica e realizada coleta de amostra de fala final.

Fonte: autoria própria

Em suma, o fluxograma 1 a seguir, exhibe de modo simplificado o funcionamento das etapas de intervenção terapêutica.

Fluxograma 1. Etapas da intervenção terapêutica para o GC e GG



Fonte: autoria própria; *etapa em que o grupo GC e o GG se diferenciaram na intervenção terapêutica.

Embora o número de sessões terapêuticas tenham sido planejadas neste percurso, é importante mencionar que houve variações de acordo com o desempenho percentual de cada paciente em determinada etapa. Portanto, foi necessário obter-se uma média de acerto de cada etapa terapêutica para ser realizada a comparação entre os grupos.

5.2.3.2. Jogo de Gamificação digital “Ho-ho roubaram as palavras”

O jogo foi desenvolvido em parceria com a equipe de profissionais da FATEC (Faculdade de Tecnologia) de São José do Rio Preto, interior do estado de São Paulo, coordenado pelo Dr. Henrique Dezani.

A plataforma elaborada tem seu uso para computadores, com disponibilidade online e

gratuita. Denominado como “*Ho-ho roubaram as palavras*”, o jogo tem como personagem principal um papai-noel, no qual seu intuito é engajar o sujeito a encontrar as 30 palavras-alvo escondidas pelo cenário do jogo, conforme pode-se acessar através do link: <<https://fonoaudiologiajogorji.firebaseio.com/>>. Na figura 1 está disposta a interface do jogo.

A medida em que o estímulo auditivo foi apresentado correspondente à cada gravura, sendo produzido por um adulto típico (por exemplo: “Procure mira”), o sujeito identificou as palavras-alvos dispersas no ambiente do *game*. Destaca-se que não foi exigido nenhum tipo de produção de fala do sujeito durante o jogo, apenas que, além de encontrar as palavras-alvo, realizasse a percepção no outro em conjunto com o jogo e pela terapeuta. No decorrer de cada sessão, os registros de acerto ou erro foram feitos de modo convencional, com uso de papel A4 e caneta esferográfica e, após sua finalização, esses registros foram armazenados em uma planilha por meio programa *Microsoft Excel* no computador.

Para o manuseio do *game*, foi explicado para os sujeitos o funcionamento do teclado: as teclas das setas direita e esquerda indicavam a direção horizontal do personagem papai-noel; a tecla de espaço indicava o movimento vertical do papai-noel (o pulo); a junção das teclas direita ou esquerda com a tecla do espaço resultava no deslocamento flutuante (obstáculos suspensos).

No *game* também havia estímulos auditivos com a finalidade de motivar o sujeito no decorrer do *game*, tais como: “você não achou, tente outra vez!”; “Você achou, parabéns!”; “Você está indo bem!”. Ademais, no canto superior da tela, foram utilizados elementos de gamificação, como a pontuação e a relação de tempo para permanecer o engajamento até o término do jogo.

Figura 1. Interface do jogo gamificação “Ho-ho roubaram as palavras”



Fonte: elaboração dos autores

5.3. ANÁLISE DE DADOS

Para ambos os tipos de grupo, foi realizado o registro do desempenho de cada sujeito, por meio de gravações de produção de fala, calculado a partir da porcentagem de acerto de cada habilidade terapêutica trabalhada das 30 palavras-alvo e 30 palavras-sondagem. As gravações das produções de fala dos sujeitos foram realizadas apenas ao final de cada sessão para, posteriormente, serem feitas as análises perceptivo-auditivas.

As gravações de produções de fala foram postas sob análise perceptiva-auditiva de, ao menos, dois juízes que realizaram o julgamento baseado em três critérios: (A) acerto de produção do som-alvo, (E) erro de produção do som-alvo ou (G) produção gradiente.

Em coleta de amostra total, foram computadas 14.440 produções de fala, baseadas nas 30 palavras-alvo e 30 palavras sondagem para os 15 sujeitos. Individualmente, foram registradas 960 gravações para cada sujeito (soma das 30 palavras alvo e 30 palavras sondagem multiplicadas pelo número de 16 sessões).

Foi necessário a presença de um terceiro juiz, nos casos em que houveram divergências de julgamento entre os dois juízes. O terceiro juiz confirmou a análise de 985 gravações dos 15 sujeitos da amostra, sendo 427 gravações para palavras-alvo e 558 gravações para palavras-sondagem. O primeiro juiz participou do julgamento dos 10 primeiros sujeitos e o segundo juiz participou do julgamento dos cinco sujeitos finais. Os juízes são Fonoaudiólogos e membros do Laboratório de Análise Articulatória e Acústica (LAAc –CER II), em que desenvolvem estudos que envolvem produção e percepção de fala.

Para cada etapa terapêutica (percepção no outro, percepção em si e produção) foram consideradas as médias de acerto, em termos de porcentagem para cada sujeito do GC e GG.

As análises estatísticas descritiva e inferencial foram feitas com o uso do *software STATISTICA* (versão 7.0). Utilizou-se a ANOVA de Medidas Repetidas e estabeleceu-se um valor de $\alpha < 0,05$.

Foi realizada a comparação entre os desempenhos dos grupos (GC e GG) a partir dos valores de PCC-R, porcentagem de acerto relativa às palavras-alvo e produção das palavras-sondagem e número de fones e fonemas do sistema fonético-fonológico nas condições pré e pós-terapia.

Para análise qualitativa dos dados, foram caracterizadas os tipos de Generalização Estrutural encontrados no sistema fonético-fonológico de cada sujeito. No total foram considerados 19 fonemas consonantais, distribuídos em três padrões silábicos, computando 25

possibilidades de ocorrências:

I) Padrão silábico simples (consoante-vogal – CV): (/p/; /b/; /t/; /d/; /k/; /g/; /f/; /v/; /s/; /z/; /ʃ/; /ʒ/; /m/; /n/; /ɲ/; /r/; /l/; /ʎ/; /R/);

II) Padrão silábico complexo:

II-a) Grupos consonantais (consoante-consoante-vogal – CCV): (/r/; /l/);

II-b) Coda medial (consoante-vogal-consoante – CVC): (/N/; /S/, /L/, /R/). A justificativa para incluir apenas a coda medial (e, não a coda final), diz respeito aos critérios acústicos utilizados pelo instrumento de avaliação aplicado no estudo (IAFAC).

6. RESULTADOS

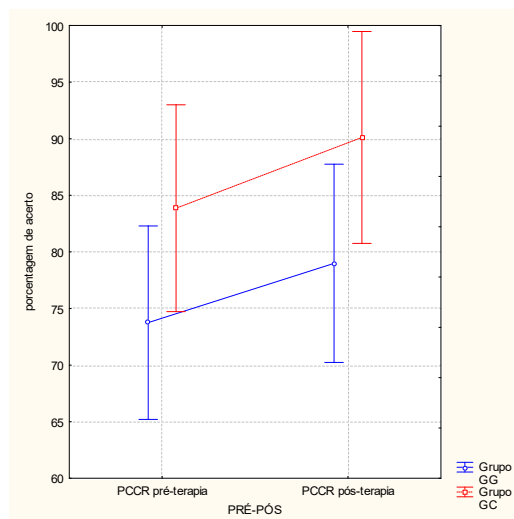
A tabela 2 apresenta os valores do PCC-R pré e pós-terapia dos sujeitos em ambos os grupos de terapia (GC e GG).

Tabela 2. Valores de PCC-R em porcentagem pré e pós-terapia para GC e GG

Grupo	Sujeito	PCC-R pré-terapia (%)	PCC-R pós-terapia (%)
GC	S3	91,5	95,6
	S4	92,2	97,1
	S5	94,2	97
	S9	82,9	90,2
	S10	85,3	96,3
	S13	67,4	75,3
	S14	73,5	79,3
GG	S1	87,1	95,5
	S2	77,6	80,5
	S6	62,9	72,2
	S7	83,5	86,1
	S8	57,3	61,7
	S11	82,6	92
	S12	59	60,4
	S15	80	83,5

A Anova de medidas repetidas mostrou que houve diferença estatística apenas para a condição pré e pós-terapia ($F(1,13)= 53,5$, $p=0,06$), não havendo significância para o tipo de intervenção ($F(1,13)= 3,33$, $p=0,90$), nem para a interação entre tipo de intervenção e condição pré e pós-terapia ($F(1,13)=0,41$, $p=0,53$). Isso significa dizer que em ambas as abordagens, os sujeitos apresentaram valores superiores de PCC-R na condição pós-terapia, tal como ilustra o gráfico 1.

Gráfico 1. Comparação entre os valores de PCC-R pré e pós-terapia em função do tipo de intervenção

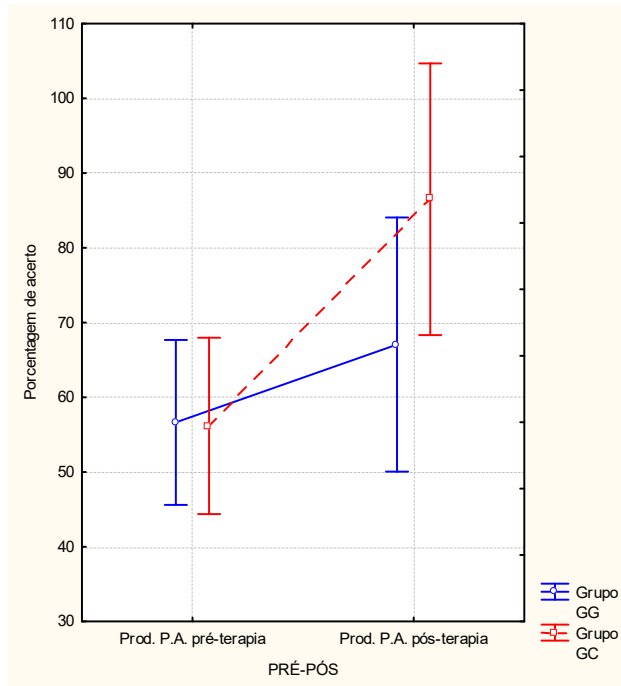


A tabela 3 apresenta a porcentagem média de produção correta de palavras-alvo pré e pós-terapia.

Tabela 3. Porcentagem de acerto de produção de palavras-alvo pré e pós-terapia

Grupo	Sujeito	Palavra-alvo pré-terapia (%)	Palavra-alvo pós-terapia (%)
GC	S3	53,3	96,6
	S4	63,3	96,6
	S5	50	93,3
	S9	50	96,6
	S10	66,6	83,3
	S13	60	63,3
	S14	50	75,8
	GG	S1	50
S2		50	50
S6		50	50
S7		66,6	56,6
S8		70	76,6
S11		56,6	83,3
S12		23,3	20
S15		86,6	100

Na produção de palavras-alvo, houve diferença estatística somente para a condição pré e pós-terapia ($F(1,13)=19,0$ $p=0,07$), sendo assim, não houve diferença significativa para o tipo de intervenção ($F(1, 13)=1,2$, $p=0,28$) e para a interação entre tipo de intervenção e condição pré e pós-terapia ($F(1, 13)=4,5$ $p=0,05$). Portanto, ambos os grupos apresentaram maiores porcentagens de acerto na produção de palavras-alvo após intervenção, conforme demonstrado no gráfico 2.

Gráfico 2. Percentagem de produção correta das palavras-alvo pré e pós-terapia para GC e GG

Legenda: P.A. – Palavra-alvo

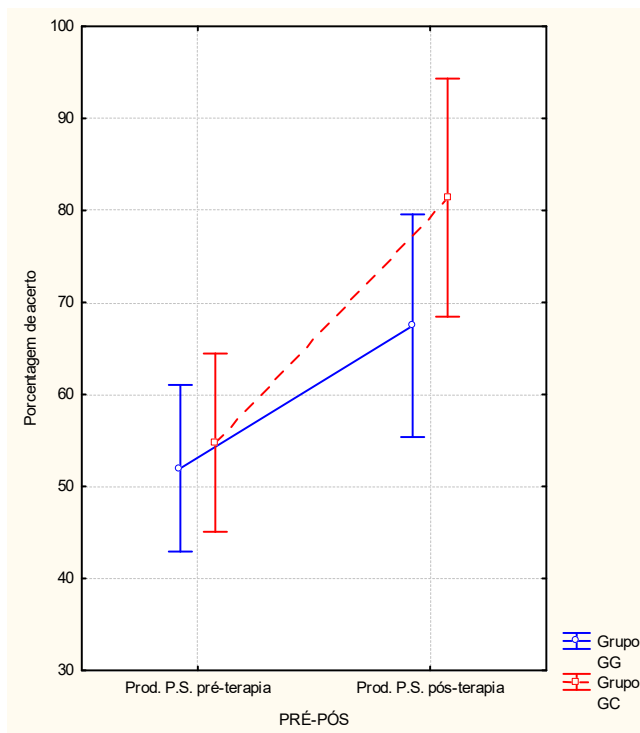
A tabela 4 apresenta a percentagem média de produção correta de palavras-sondagem pré e pós-terapia.

Tabela 4. Percentagem de produção de palavras-sondagem pré e pós-terapia

Grupo	Sujeito	Palavra-sondagem Pré-terapia (%)	Palavra-sondagem Pós-terapia (%)
GC	S3	50	93,3
	S4	70	90
	S5	50	86,6
	S9	50	76,6
	S10	60	76,6
	S13	50	63,3
	S14	53,3	83,3
	S1	59,2	90
GG	S2	50	60
	S6	50	56,6
	S7	53,3	56,6
	S8	70	63,3
	S11	53,3	86,6
	S12	20	36,6
	S15	60	90

Na produção de palavras-sondagem, houve diferença estatística somente para a condição pré e pós-terapia ($F(1, 13)=38,7, p=0,03$), não havendo significância para o tipo de intervenção ($F(1, 13)=1,70, p=0,21$) e nem para a interação entre o tipo de intervenção e condição pré e pós-terapia ($F(1, 13)=2,70, p=0,12$). Ou seja, ambos os grupos obtiveram maiores porcentagens de acerto na produção de palavras-sondagem pós-terapia, como apresentado no gráfico 3.

Gráfico 3. Porcentagem de produção correta das palavras-sondagem pré e pós-terapia para GC e GG



Legenda: P.S. – Palavra-sondagem

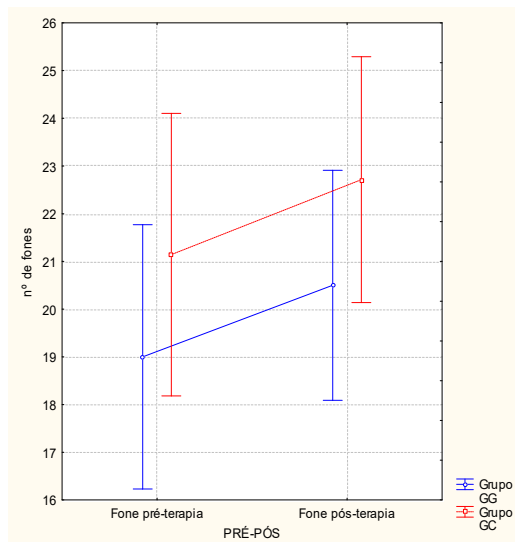
A tabela 5 apresenta o número de fones (possibilidades de ocorrência em diferentes posições silábicas) correspondentes ao inventário fonético na condição pré e pós-terapia para GC e GG.

Tabela 5. Número de fones (possibilidades de ocorrência em diferentes posições silábicas) pré e pós-terapia para o GC e GG

Grupo	Sujeito	Fones Pré-terapia	Fones Pós-terapia
GC	S3	23	25
	S4	24	25
	S5	22	23
	S9	20	21
	S10	23	24
	S13	17	19
	S14	19	22
GG	S1	22	24
	S2	14	16
	S6	19	20
	S7	20	20
	S8	13	16
	S11	23	25
	S12	16	18
	S15	25	25

Na comparação de fones do inventário fonético, observou-se diferença estatística entre as condições pré e pós-terapia ($F(1,13)=39,08$, $p=0,03$), não houve diferença estatística entre o tipo de intervenção ($F(1,13)=1,56$, $p=0,23$), nem para a interação entre o tipo de intervenção e condição pre-pós terapia ($F(1,13)=0,021$, $p=0,88$). Assim, a condição pós-terapia mostrou aumento do número de fones no inventário fonético para ambos os grupos, como ilustra o gráfico 4.

Gráfico 4. Número de fones pré e pós-terapia no GC e GG

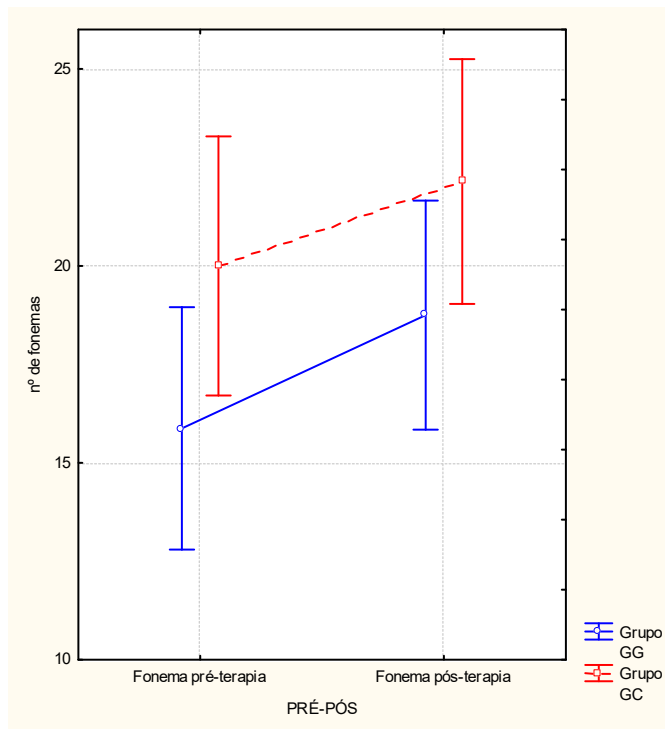


A tabela 6 apresenta o número de fonemas (possibilidades de ocorrência em diferentes posições silábicas) correspondentes ao sistema fonológico, na condição pré e pós-terapia para GC e GG.

Tabela 6. Número de fonemas (possibilidades de ocorrência em diferentes posições silábicas) pré e pós-terapia para o GC e o GG

Grupo	Sujeito	Fonemas pré-terapia	Fonemas pós-terapia
GC	S3	23	25
	S4	23	25
	S5	22	23
	S9	20	21
	S10	23	24
	S13	12	16
	S14	17	21
GG	S1	18	24
	S2	14	16
	S6	17	18
	S7	18	19
	S8	9	13
	S11	18	23
	S12	12	14
	S15	21	23

Na comparação de fonemas do sistema fonológico, foi observada diferença estatisticamente significativa na comparação pré e pós-terapia ($F(1, 13)=34,19, p=0,00006$), não houve diferença estatística para o tipo de intervenção ($F(1, 13)=3,59, p=0,08$) nem para a interação entre o tipo de intervenção e condição pré e pós-terapia ($F(1, 13)=0,72, p=,040$). Finalmente, GC e GG ampliaram o número de fonemas no sistema fonológico pós-terapia de modo semelhante, conforme ilustrado no gráfico 5.

Gráfico 5. Número de fonemas pré e pós-terapia no GC e GG

O quadro 4 apresenta a análise qualitativa do inventário fonético (representado por fones) na condição pré e pós-terapia para os sujeitos do GC. Observa-se que na avaliação pré-terapia nenhum sujeito do GC apresentou inventário fonético completo. Comparativamente, na avaliação pós-terapia três sujeitos (S3, S4, S5) apresentaram o inventário fonético completo e quatro sujeitos (S9, S10, S13 e S14), embora tenham permanecido com o inventário fonético incompleto, adquiriram pelo menos um fone após intervenção.

Quadro 4. Inventário fonético pré e pós-terapia do grupo GC

Sujeito	Grupo	Posição silábica	Avaliação pré-terapia		Avaliação pós-terapia	
			Inventário Fonético		Inventário Fonético	
			PF	NPF	PF	NPF
S3	GC	PS	[p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [s], [z], [ʃ], [ʒ], [m], [n], [ɲ], [l], [ʎ], [x]	[r]	[p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [s], [z], [ʃ], [ʒ], [m], [n], [ɲ], [l], [ʎ], [r], [x]	-
		PCCM	[n], [s], [w], [ɹ]	-	[n], [s], [w], [ɹ]	-
		PCGC	[l]	[r]	[l], [r]	-
S4	GC	PS	[p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [s], [z], [ʃ], [ʒ]	[r]	[p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [s], [z], [ʃ], [ʒ], [m], [n], [ɲ], [l], [ʎ], [r], [x]	-

			[m], [n], [ɲ], [l], [ʎ], [r], [x]			
		PCCM	[n], [s], [w], [ɹ]	-	[n], [s], [w], [ɹ]	-
		PCGC	[l]	[r]	[l], [r]	-
S5	GC	PS	[p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [s], [z], [ʃ], [ʒ], [m], [n], [ɲ], [l], [ʎ], [x]	[r]	[p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [s], [z], [ʃ], [ʒ], [m], [n], [ɲ], [l], [ʎ], [r], [x]	-
		PCCM	[n], [s], [w], [ɹ]	-	[n], [s], [w], [ɹ]	-
		PCGC	[l]	[r]	[l], [r]	-
S9	GC	PS	[p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [s], [z], [m], [n], [ɲ], [l], [ʎ], [x]	[ʃ], [ʒ], [r]	[p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [s], [z], [m], [n], [ɲ], [l], [ʎ], [r], [x]	[ʃ], [ʒ]
		PCCM	[n], [s], [w]	[ɹ]	[n], [s], [w]	[ɹ]
		PCGC	[l]	[r]	[l], [r]	-
S10	GC	PS	[p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [s], [z], [ʃ], [ʒ], [m], [n], [ɲ], [l], [ʎ], [x]	[r]	[p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [s], [z], [ʃ], [ʒ], [m], [n], [ɲ], [l], [ʎ], [r], [x]	-
		PCCM	[n], [s], [w], [ɹ]	-	[n], [s], [w], [ɹ]	-
		PCGC	[l]	[r]	[l]	[r]
S13	GC	PS	[p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [s], [ʃ], [m], [n], [ɲ], [l], [x]	[z], [ʒ], [ʎ], [r]	[p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [s], [z], [ʃ], [m], [n], [ɲ], [l], [r], [x]	[ʒ], [ʎ]
		PCCM	[n], [w]	[s], [ɹ]	[n], [w]	[s], [ɹ]
		PCGC	[l]	[r]	[l], [r]	-
S14	GC	PS	[p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [s], [ʃ], [m], [n], [ɲ], [l], [ʎ], [x]	[z], [ʒ], [r]	[p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [s], [ʃ], [z], [m], [n], [ɲ], [l], [ʎ], [r], [x]	[z]
		PCCM	[n], [s], [w]	[ɹ]	[n], [s], [w], [ɹ]	-
		PCGC	[l]	[r]	[l], [r]	-

Legenda: PS – Posição Simples – PCCM – Posição Complexa Coda Medial – PCGC – Posição Complexa Grupo Consonantal – PF – Possui Fone – NPF – Não Possui Fone

Após a intervenção, verifica-se que, S3, S4, S5 e S9 incluíram o [r] em posição simples e complexa; S10 incluiu o [r] em posição simples; S13 incluiu o [r] em posição simples e complexa e [z] em posição simples; S14 incluiu o [r] em posição simples e complexa, [ʒ] em posição simples e [ɹ] em coda medial.

O quadro 5, descreve o sistema fonológico (representado por fonemas) no momento da pré e pós-terapia para o GC a partir da análise de cunho qualitativo. Na avaliação pré-terapia, nenhum sujeito apresentou sistema fonológico completo. Por outro lado, na avaliação pós-terapia, três sujeitos (S3, S4, S5) apresentaram sistema fonológico completo e três sujeitos (S9, S10, S13 e S14) mantiveram o sistema fonológico incompleto.

Quadro 5. Sistema Fonológico pré e pós-terapia do grupo GC

Sujeito	Grupo	Posição silábica	Avaliação Pré-Terapia			Avaliação Pós-Terapia		
			Sistema Fonológico			Sistema Fonológico		
			FA	FACS	FNA	FA	FACS	FNA
S3	GC	PS	/p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/, /f/, /v/, /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/, /m/, /n/, /ɲ/, /l/, /ʎ/, /R/	-	/ɾ/	/p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/, /f/, /v/, /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/, /m/, /n/, /ɲ/, /l/, /ʎ/, /ɾ/, /R/	-	-
		PCCM	/N/ /S/, /L/, /R/	-	-	/N/ /S/, /L/, /R/	-	-
		PCGC	/l/	-	/ɾ/	/l/, /ɾ/	-	-
S4	GC	PS	/p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/, /f/, /v/, /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/, /m/, /n/, /ɲ/, /l/, /ʎ/, /R/	-	/ɾ/	/p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/, /f/, /v/, /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/, /m/, /n/, /ɲ/, /l/, /ʎ/, /ɾ/, /R/	-	-
		PCCM	/N/ /S/, /L/, /R/	-	-	/N/ /S/, /L/, /R/	-	-
		PCGC	/l/	-	/ɾ/	/l/, /ɾ/	-	-
S5	GC	PS	/p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/, /f/, /v/, /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/, /m/, /n/, /ɲ/, /l/, /ʎ/, /R/	-	/ɾ/	/p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/, /f/, /v/, /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/, /m/, /n/, /ɲ/, /l/, /ʎ/, /ɾ/, /R/	-	-
		PCCM	/N/ /S/, /L/, /R/	-	-	/N/ /S/, /L/, /R/	-	-
		PCGC	/l/	-	/ɾ/	/l/, /ɾ/	-	-
S9	GC	PS	/p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/, /f/, /v/, /s/, /z/, /m/, /n/, /ɲ/, /l/, /ʎ/, /R/	-	/ʃ/, /ʒ/, /ɾ/	/p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/, /f/, /v/, /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/, /m/, /n/, /ɲ/, /l/, /ʎ/, /R/	/ɾ/	/ʃ/, /ʒ/
		PCCM	/N/ /S/, /L/	-	/R/	/N/ /S/, /L/	-	/R/
		PCGC	/l/	-	/ɾ/	/l/	-	/ɾ/
S10	GC	PS	/p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/, /f/, /v/, /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/, /m/, /n/, /ɲ/, /l/, /ʎ/, /R/	-	/ɾ/	/p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/, /f/, /v/, /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/, /m/, /n/, /ɲ/, /l/, /ʎ/, /ɾ/, /R/	-	-
		PCCM	/N/ /S/, /L/, /R/	-	-	/N/ /S/, /L/, /R/	-	-
		PCGC	-	-	/l/, /ɾ/	/l/	-	/ɾ/
S13	GC	PS	/p/, /b/, /d/, /k/, /g/, /s/, /n/, /ɲ/, /l/, /R/	/t/, /v/, /m/	/f/, /z/, /ʃ/, /ʒ/, /ʎ/, /ɾ/	/p/, /b/, /d/, /k/, /g/, /f/, /v/, /s/, /z/, /m/, /n/, /ɲ/, /l/, /R/	/t/	/ʃ/, /ʒ/, /ʎ/, /ɾ/
		PCCM	/N/, /L/	-	/S/, /R/	/N/, /L/	-	/S/, /R/
		PCGC	-	-	/l/, /ɾ/	-	-	/l/, /ɾ/
S14	GC	PS	/p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/, /f/, /ʃ/, /m/, /n/, /ɲ/, /l/, /ʎ/, /R/	-	/v/, /s/, /z/, /ʒ/, /ɾ/	/p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/, /f/, /v/, /s/, /ʃ/, /ʒ/, /m/, /n/, /ɲ/, /l/, /ʎ/, /R/	-	/z/, /ɾ/
		PCCM	/N/ /S/, /L/	-	/R/	/N/ /S/, /L/, /R/	-	-
		PCGC	-	-	/l/, /ɾ/	-	-	/l/, /ɾ/

Legenda: PS – Posição Simples – PCM – Posição Complexa Coda Medial – PCGC – Posição Complexa Grupo Consonantal – FA – Fonema Adquirido – FACS – Fonema Adquirido em Concorrência com o que Substitui – FNA – Fonema Não Adquirido

A partir do inventário fonético e sistema fonológico (quadro 4 e 5), as GE encontradas após a intervenção são apresentadas no quadro 6 abaixo:

Quadro 6. GE encontradas no sistema fonético-fonológico do grupo GC

Grupo	Sujeito	Sistema fonológico	GE
GC	S3	/r/ em posição simples e complexa do grupo consonantal	itens não utilizados no tratamento e para outra posição na palavra
GC	S4	/r/ em posição simples e complexa do grupo consonantal	itens não utilizados no tratamento e para outra posição na palavra
GC	S5	/r/ em posição simples e complexa do grupo consonantal	itens não utilizados no tratamento e para outra posição na palavra
GC	S9	/r/ em concorrência com o que substituiu	-
GC	S10	/r/ em posição simples e /l/ em posição complexa do grupo consonantal	itens não utilizados no tratamento e para outra posição na palavra
GC	S13	/f/, /v/, /z/, /m/ em posição simples	outra classe de sons
GC	S14	/v/, /s/ e /ʒ/ em posição simples	outra classe de sons

O quadro 7, a seguir, mostra os fones adquiridos ou não adquiridos no inventário fonético, na circunstância pré e pós-terapia para o GG em análise qualitativa. Nota-se que na avaliação pré-terapia, os sujeitos não apresentaram inventário fonético completo. Em comparação com a avaliação pós-terapia, dois sujeitos (S11 e S15) apresentaram o inventário fonético completo e os demais sujeitos do GG (S1, S2, S6, S7, S8, S12 e S14) o mantiveram incompleto. Porém, ressalta-se que, todos tiveram acréscimo de fones após intervenção.

Quadro 7. Inventário fonético pré e pós-terapia do grupo GG

Sujeito	Grupo	Posição silábica	Avaliação pré-terapia		Avaliação pós-terapia	
			Inventário Fonético		Inventário Fonético	
			PF	NPF	PF	NPF
S1	GG	PS	[p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [s], [z], [ʃ], [ʒ], [n], [ɲ], [l], [r], [x]	[m], [ʎ]	[p],[b], [t],[d], [k],[g], [f], [v], [s], [z], [ʃ], [ʒ], [n], [ɲ], [l], [ʎ], [r], [x]	[m]
		PCCM	[n],[s],[w]	[ɹ]	[n], [s], [w], [ɹ]	
		PCGC	[l], [r]	-	[l], [r]	
S2	GG	PS	[p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [s],[n], [l],[x]	[z], [ʃ], [ʒ],[m], [ɲ], [ʎ], [r]	[p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [s], [z], [n], [ɲ], [l], [x]	[ʃ], [ʒ], [m], [ʎ], [r]
		PCCM	[n],[w]	[s], [ɹ]	[n],[w]	[s], [ɹ]
		PCGC	-	[l], [r]	-	[l], [r]
S6	GG	PS	[p], [b], [t], [d], [k], [f], [v], [s], [ʃ], [ʒ], [m], [n], [ɲ], [l], [x]	[g], [z], [ʎ], [r]	[p], [b], [t], [d], [k], [f], [v], [s], [ʃ], [ʒ], [m], [n], [ɲ], [l], [ʎ], [x]	[g], [z], [r]
		PCCM	[n],[s], [w]	[ɹ]	[n],[s], [w]	[ɹ]

		PCGC	[l]	[r]	[l]	[r]
S7	GG	PS	[p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [s], [z], [ʒ], [m], [n], [ɲ], [l], [r], [x]	[ʃ], [ʎ] [r]	[p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [s], [z], [ʒ], [m], [n], [ɲ], [l], [r], [x]	[ʃ], [ʎ]
		PCCM	[n], [s], [w]	[ɹ]	[n], [s], [w]	[ɹ]
		PCGC	-	[l], [r]	-	[l], [r]
S8	GG	PS	[p], [b], [t], [k], [s], [ʃ], [m], [n], [ɲ], [l], [r], [x]	[d], [g], [f], [v], [z], [ʒ], [ʎ]	[p], [b], [t], [k], [s], [ʒ], [ʃ], [m], [n], [ɲ], [l], [r], [x]	[d], [g], [f], [v], [z], [ʎ]
		PCCM	[s]	[n], [w], [ɹ]	[n], [s], [w], [ɹ]	
		PCGC	-	[l], [r]	-	[l], [r]
S11	GG	PS	[p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [s], [z], [ʃ], [z], [m], [n], [ɲ], [l], [ʎ], [r], [x]	-	[p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [s], [z], [ʃ], [z], [m], [n], [ɲ], [l], [ʎ], [r], [x]	-
		PCCM	[n], [s], [w]	[ɹ]	[n], [s], [w], [ɹ]	-
		PCGC	[r]	[l]	[l], [r]	-
S12	GG	PS	[p], [b], [t], [k], [g], [f], [v], [s], [z], [m], [ɲ], [l], [x]	[d], [z], [ʃ], [n], [ʎ], [r]	[p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [s], [z], [z], [m], [n], [ɲ], [l], [x]	[ʃ], [ʎ], [r]
		PCCM	[n], [s], [w]	[ɹ]	[n], [w]	[ɹ]
		PCGC	-	[l], [r]	-	[l], [r]
S15	GG	PS	[p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [s], [z], [ʃ], [z], [m], [n], [ɲ], [l], [ʎ], [r], [x]	-	[p], [b], [t], [d], [k], [g], [f], [v], [s], [z], [ʃ], [z], [m], [n], [ɲ], [l], [ʎ], [r], [x];	-
		PCCM	[n], [s], [w], [ɹ]	-	[n], [s], [w], [ɹ]	-
		PCGC	[l], [r]	-	[l], [r]	-

Legenda: PS – Posição Simples – PCM – Posição Complexa Coda Medial – PCGC – Posição Complexa Grupo Consonantal – PF – Possui Fone – NPF – Não Possui Fone

Constatou-se que após a intervenção: S1 adquiriu o [ʎ] em posição simples; S2 adquiriu o [z] e [ɲ] em posição simples; S6 adquiriu o [ʎ] em posição simples; S7 adquiriu o [r] em posição simples; S8 adquiriu o [z] em posição simples; S11 adquiriu o [ɹ] em posição coda medial e [l] em posição complexa; S12 adquiriu o [d], [z] e [n] em posição simples; e, finalmente, S15 adquiriu o [g] em posição simples.

O quadro 8, ilustra em análise qualitativa, os fonemas adquiridos, fonemas adquiridos em concorrência com o que substitui e os fonemas não adquiridos, de acordo o sistema fonológico pré e pós-terapia para o GG. Na avaliação pré-terapia e pós-terapia, todos os sujeitos permaneceram com o sistema fonológico incompleto. Contudo, salienta-se que na pós-terapia, todos os sujeitos aumentaram o número de fonemas.

Quadro 8. Sistema Fonológico pré e pós-terapia do grupo GG

Sujeito	Grupo	Posição silábica	Avaliação pré-terapia			Avaliação pós-terapia		
			Sistema Fonológico			Sistema Fonológico		
			FA	FACS	FNA	FA	FACS	FNA
S1	GG	PS	/p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/, /f/, /v/, /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/, /n/, /ɲ/, /l/, /R/	-	/m/, /k/, /t/	/p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/, /f/, /v/, /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/, /n/, /ɲ/, /l/, /k/, /t/, /R/	-	/m/
		PCCM	/N/ /S/, /L/	-	/R/	/N/ /S/, /L/, /R/	-	-
		PCGC	-	-	/l/, /r/	/l/, /r/	-	-
S2	GG	PS	/p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/, /f/, /v/, /s/ /n/, /l/, /R/	-	/z/, /ʃ/, /ʒ/, /m/, /ɲ/, /k/, /t/	/p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/, /f/, /v/, /s/, /z/, /n/, /ɲ/, /l/, /R/	-	/ʃ/, /ʒ/, /m/, /k/, /t/
		PCCM	/N/, /L/	-	/S/, /R/	/N/, /L/	-	/S/, /R/
		PCGC	-	-	/l/, /r/	-	-	/l/, /r/
S6	GG	PS	/p/, /b/, /t/, /d/, /v/, /s/, /ʃ/, /ʒ/, /m/, /n/, /ɲ/, /l/, /R/	-	/k/, /g/, /f/, /z/, /k/, /t/	/p/, /b/, /t/, /d/, /v/, /s/, /ʃ/, /ʒ/, /m/, /n/, /ɲ/, /l/, /k/, /t/, /R/	-	/k/, /g/, /f/, /z/, /t/
		PCCM	/N/ /S/, /L/	-	/R/	/N/ /S/, /L/	-	/R/
		PCGC	/l/	-	/r/	/l/	-	/r/
S7	GG	PS	/p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/, /f/, /v/, /s/, /z/, /ʒ/, /m/, /n/, /ɲ/, /R/	/r/	/ʃ/, /l/, /k/	/p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/, /f/, /v/, /s/, /z/, /ʒ/, /m/, /n/, /ɲ/, /l/, /R/	-	/ʃ/, /k/, /t/
		PCCM	/N/ /S/, /L/	-	/R/	/N/ /S/, /L/	-	/R/
		PCGC	-	-	/l/, /r/	-	-	/l/, /r/
S8	GG	PS	/p/, /t/, /k/, /ʃ/, /m/, /n/, /ɲ/, /R/	/s/	/b/, /d/, /g/, /f/, /v/, /z/, /ʒ/, /l/, /k/, /t/	/p/, /t/, /k/, /ʃ/, /m/, /n/, /ɲ/, /l/, /R/	-	/b/, /d/, /g/, /f/, /v/, /s/, /z/, /ʒ/, /k/, /t/
		PCCM	/S/	-	/N/, /L/, /R/	/N/ /S/, /L/, /R/	-	-
		PCGC	-	-	/l/, /r/	-	-	/l/, /r/
S11	GG	PS	/p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/, /f/, /v/, /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/, /m/, /n/, /ɲ/, /l/, /k/, /R/	-	/r/	/p/, /b/, /t/, /d/, /k/, /g/, /f/, /v/, /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/, /m/, /n/, /ɲ/, /l/, /k/, /R/	-	/r/
		PCCM	/N/ /S/, /L/	-	/R/	/N/ /S/, /L/, /R/	-	-
		PCGC	-	-	/l/, /r/	-	-	/r/
S12	GG	PS	/p/, /b/, /k/, /g/, /f/, /v/, /m/, /ɲ/, /R/	-	/t/, /d/, /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/, /n/, /l/, /k/, /t/	/p/, /b/, /k/, /g/, /f/, /v/, /z/, /ʒ/, /m/, /n/, /ɲ/, /R/	-	/t/, /d/, /s/, /ʃ/, /l/, /k/, /t/
		PCCM	/N/ /S/, /L/	/R/	/r/	/N/, /L/	-	/S/, /R/
		PCGC	-	-	/l/, /r/	-	-	/l/, /r/
S15	GG	PS	/p/, /b/, /t/, /d/, /f/, /v/, /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/, /m/, /n/, /ɲ/, /l/, /k/, /R/	-	/k/, /g/, /t/	/p/, /b/, /t/, /d/, /f/, /v/, /s/, /z/, /ʃ/, /ʒ/, /m/, /n/, /ɲ/, /l/, /k/, /t/, /R/	-	/g/, /k/

		PCCM	/N/ /S/, /L/, /R/	-	-	/N/ /S/, /L/, /R/	-	-
		PCGC	/l/	/r/	-	/l/, /r/	-	-

Legenda: PS – Posição Simples – PCM – Posição Complexa Coda Medial – PCGC – Posição Complexa Grupo Consonantal – FA – Fonema Adquirido – FACS – Fonema Adquirido em Concorrência com o que Substitui – FNA – Fonema Não Adquirido

Com base no inventário fonético e sistema fonológico (quadro 7 e 8), as GE encontradas após a intervenção são identificadas no quadro 9, a seguir:

Quadro 9. GE encontradas no sistema fonético-fonológico do grupo GG

GRUPO	SUJEITO	SISTEMA FONOLÓGICO	GE
GG	S1	/r/ e /k/ em posição simples e /l/ e /t/ em posição complexa do grupo consonantal	ítems não utilizados no tratamento, para outra posição na palavra e dentro da classe de sons
GG	S2	/z/, /n/, /p/ em posição simples	outras classes de sons
GG	S6	/k/ em posição simples	dentro de classe de sons
GG	S7	/l/ em posição simples	dentro de classe de sons
GG	S8	/R/, /L/, /N/ em posição de coda medial	dentro de classe de sons e outra classe de sons
GG	S11	/R/ em posição de coda medial	dentro de classe de sons
GG	S12	/z/, /z/, /m/, /n/ em posição simples	outra classe de sons
GG	S15	/r/ em posição simples e complexa do grupo consonantal	ítems não utilizados no tratamento e outra posição na palavra

Em suma, os resultados da análise estatística nos indicam que, de modo geral, em todos os parâmetros analisados: valores de PCC-R, porcentagem de acerto de palavras-alvo e palavras-sondagem, fones e fonemas do sistema fonético-fonológico; apresentaram diferença estatisticamente significativamente somente na comparação entre o tratamento pré-terapia e pós-terapia para ambos os tipos de intervenção. Portanto, não houve diferença estatística entre os tipos de intervenção em todos os parâmetros supracitados.

No que diz respeito à análise qualitativa, na GE, quatro dos sete sujeitos pertencentes ao GC adquiriram a líquida não-lateral (/r/) trabalhada, além disso, houve GE para ítems não utilizados no tratamento, para outra posição na palavra e outra classe de sons. Somente um sujeito (S9) não apresentou generalizações.

No GG, apenas dois dos oito sujeitos adquiriram o som-alvo (/r/) trabalhado. As GE

encontradas foram para itens não utilizados no tratamento, para outra posição na palavra, dentro da classe de sons e para outras classes de sons.

7. DISCUSSÃO

O presente estudo objetivou comparar as generalizações da terapia fonológica com e sem estratégia de gamificação mediada pela tecnologia em sujeitos com TF. Esperava-se que os sujeitos submetidos à intervenção fonológica associada à estratégia de gamificação apresentariam maiores generalizações em termos de porcentagem de acerto de palavras-alvo e sondagem, nos valores de PCC-R e na quantidade de fones e fonemas do sistema fonético-fonológico, quando comparadas aos sujeitos submetidos à terapia fonológica tradicional mediada por gamificação sem tecnologia.

Considerando essa perspectiva, os resultados obtidos são discutidos nessa seção. A discussão é organizada a partir de quatro eixos contemplados: eficácia terapêutica de terapia associada à estratégia de gamificação com ou sem o uso da tecnologia; análise da Generalização Estrutural como medida de eficácia terapêutica; hipóteses explicativas para a não diferença de desempenho entre os grupos; e, diferenças de desempenho entre as habilidades trabalhadas em ambos os modelos de intervenção.

Eficácia terapêutica de terapia associada à estratégia de gamificação com ou sem o uso da tecnologia

Os achados apontaram que os grupos apresentaram desempenhos semelhantes, tanto em relação à acurácia nos valores de PCC-R (gráfico 1) quanto na produção de palavras-alvo (gráfico 2), palavras-sondagem (gráfico 3) e no sistema fonético-fonológico (gráfico 4 e 5) relativas as generalizações, refutando a hipótese do estudo.

Os achados corroboram os estudos (JESUS *et al.* 2019;; WREN; ROULSTONE, 2008) que não mostraram diferença estatisticamente significativa em relação a generalização estrutural entre intervenções com e sem estratégias de gamificação mediada pela tecnologia.

Em contrapartida, esses achados divergem daqueles apresentados em outro estudo (PEREIRA; BRANCALIONI; KESKE-SOARES, 2013), no qual verificou-se que a estratégia de gamificação com o uso do computador favoreceu mais generalizações estruturais, ou seja, mais mudanças no sistema fonológico dos sujeitos quando comparado à terapia tradicional (uso de gamificação convencional). Todavia, os autores deste estudo alertaram para a necessidade de realizar outras pesquisas com ampliação da casuística para confirmação dos achados, considerando que apenas quatro sujeitos participaram da pesquisa.

Outrossim, resultados de estudo posterior (BRANCALIONI; KESKE-SOARES, 2016) também concordaram com os benefícios dos jogos de gamificação em terapia, como demonstrado com o uso do *software* SIFALA, já que o mesmo permitiu explorar e alcançar os objetivos do tratamento de sujeitos com TF que incluíram ensinar a produção correta dos sons da fala e o armazenamento das informações a respeito do sistema fonético-fonológico, promovendo, portanto, a generalização.

Demais pesquisadores (FIGUEIREDO *et al.*, 2021) realizaram a aplicação de questionários direcionados para fonoaudiólogos e sujeitos com TF para verificar a usabilidade e utilidade do jogo digital *KeRa Puzzle* em intervenção terapêutica, os achados mostraram que o jogo de gamificação possuiu usabilidade satisfatória, além de poder ser um recurso interessante para tornar as sessões mais lúdicas.

O uso de gamificação mediado pela tecnologia também tem sido explorada em outros aspectos da linguagem, para além do campo Fonológico. No estudo recente de Zwitserlood *et al.*,(2022), os autores compararam a terapia de gamificação com o uso do *tablet* com a terapia convencional (usando objetos reais) em sujeitos com Transtorno do Desenvolvimento de Linguagem (TDL). O estudo objetivou expandir o vocabulário desses sujeitos por meio de uma lista de palavras-alvo com a temática de utensílios de cozinha. Participaram do estudo 70 sujeitos com faixa etária de três anos de idade. Totalizaram-se 12 sessões, no período de oito a nove semanas. Os resultados indicaram que em ambos os grupos de intervenção, não foram encontradas diferenças significativas; além do uso de gamificação tecnológica mediada pelo *tablet* ter sido tão eficaz quanto uma intervenção usando objetos reais.

Análise da Generalização Estrutural como medida de eficácia terapêutica

Levando em consideração que o fonema-alvo trabalhado (/r/) no presente estudo refere-se a um dos segmentos mais difíceis e complexos para produção de fala, (WIETHAN, MELO; MOTA, 2011), de acordo com alguns estudiosos, o tratamento dos fonemas mais complexos do sistema fonológico possibilita maiores generalizações. Em outras palavras, o tratamento de sons mais difíceis facilitaria uma ampla mudança no sistema fonológico do sujeito (CERON, *et al.*, 2011).

De modo geral, ao analisar os grupos GC e GG, é possível verificar que o modelo terapêutico fonológico utilizado neste estudo permitiu a ocorrência de Generalização Estrutural, independentemente se houve ou não aquisição do fonema-alvo (/r/). Tais resultados, vão ao encontro do estudo mencionado acima (CERON, *et al.*, 2011), já que o tratamento de um

fonema-alvo (/r/) complexo possibilitou aquisição de fonemas não trabalhados e/ou menos complexos.

Também foi observado que as estratégias terapêuticas utilizadas (gamificação mediado ou não pela tecnologia) não foi um fator decisivo para a eficácia terapêutica nas mudanças fonológicas que ocorreram nos sujeitos, mas sim o uso do modelo de Percepção-Produção utilizado e a formação qualificada do Fonoaudiólogo em sua aplicação.

Demais estudos que aplicaram diferentes modelos de terapia com base fonológica, também evidenciaram aquisição de segmentos no sistema fonético-fonológico de sujeitos com TF (PAGLIARIN; MOTA; KESKE-SOARES, 2011; MOTA; DA SILVA, MEZZOMO, 2008; HAAS; OLIVEIRA; PAMPLONA; BESEN; MOREIRA.; DESCHAMPS, 2021).

Particularmente no grupo GC, quatro dos sete pertencentes ao grupo efetivaram a aquisição da líquida trabalhada, sendo eles, S3, S4, S5 e S10. Para além da generalização de itens não utilizados no tratamento, também apresentaram generalização para outra posição na palavra. Os demais sujeitos, S13 e S14 não adquiriram o fonema-alvo, mas apresentaram generalização para outra classe de sons. Apenas o sujeito S9 não apresentou generalizações, contudo no final da intervenção, apresentou 75% de produção correta do fone contrastivo /r/.

Ao destacar o grupo GG, somente os sujeitos S1 e S15, isto é, dois dos oito sujeitos que integraram o grupo adquiriram o fonema-alvo trabalhado, logo apresentaram generalização para itens não utilizados no tratamento e para outra posição na palavra (adicionalmente, o S1 também adquiriu generalização para dentro da classe de sons). Embora os outros sujeitos não tenham adquirido o fonema-alvo, os sujeitos S2 e S12 apresentaram generalização para outra classe de sons. Os sujeitos S6, S7 e S11 apresentaram generalização dentro de classe de sons, enquanto S8 apresentou generalização para dentro de classe de sons e outra classe de sons.

Os resultados apresentados concordam com um estudo realizado com os fonemas-alvo dos róticos (/r/) e (/R/). Os autores concluíram que os modelos utilizados não permitiram a aquisição dos sons-alvo, porém outros tipos de generalizações ocorreram para os dois grupos (DONICHT *et al.*, 2011).

Em relação à comparação dos valores do PCC-R, observou-se diferenças tanto em relação às condições pré versus pós, quanto em relação aos grupos (gráfico 1). Como apresentado anteriormente, ambos os grupos modificaram os valores do PCC-R após intervenção terapêutica. O GC apresentou maiores valores de PCC-R comparativamente ao GG.

No entanto, cabe ressaltar que mesmo antes da intervenção terapêutica (pré-terapia) os sujeitos do GC já apresentavam valores de PCC-R superiores do que o GG. Tal fato ressalta uma limitação considerável deste estudo, posto que, o ideal seria equilibrar a randomização dos

sujeitos em cada grupo de acordo com a gravidade do TF (valores de PCC-R).

Hipóteses explicativas para a não diferença de desempenho entre os grupos

Fatores como familiaridade com o computador, idade do sujeito, aspectos motivacionais, participação familiar, número de sujeitos, heterogeneidade intra-grupo e o modo de aplicabilidade do jogo de gamificação podem estar na base da explicação da não diferença entre os tipos de intervenção.

Embora a familiaridade com o computador não tenha sido considerada como uma variável a ser analisada, observou-se que seis sujeitos do GG (S1, S6,S8, S11, S12, S15) já tinham conhecimento e/ou interesse em manusear o computador e jogos eletrônicos, esse fato favoreceu o engajamento durante todo o uso da ferramenta nas sessões. Entretanto, os sujeitos S2 e S7 (também pertencentes ao GG) nunca tinham utilizado e não apresentaram interesse no computador, por isso, inicialmente, apresentaram dificuldades com o manuseio do dispositivo digital, o que dificultou o engajamento e a motivação com o *game* proposto de modo imediato.

Outra possível hipótese explicativa diz respeito à idade dos sujeitos do GG, pois observou-se que os sujeitos S1, S6, S8, S11, S12, S15 com idade de 5:11, 5:5, 6:11, 8:9, 6:3, 6:7, respectivamente, apresentaram maior interesse no *game* e atenção sustentada ao compará-los com os sujeitos S2 e S7 com idades de 4:11 e 5:0. Um fator importante nos sujeitos de idades menores, foi a necessidade de potencializar durante a atividade os elementos da gamificação, como *ranking*, pontuação e premiação interativa para despertar o interesse dos envolvidos, encorajando-os a continuar e respeitando suas potencialidades. De modo geral, observa-se que, o número de sujeitos com adesão ao *game* foi quantitativamente superior àqueles que apresentaram menos adesão.

Considerando que um dos elementos da gamificação é o aspecto motivacional (VIANA *et al.*, 2013; DETERDING *et al.*,2011) , foi observado que a combinação efetiva das motivações intrínseca (desejo próprio e interno) e extrínseca (jogo de gamificação proposto) contribuíram para nível de motivação e engajamento dos sujeitos do GG. Entretanto, não foi observado diferença entre este aspecto no GC.

No que se refere à participação familiar, estudos em âmbito nacional e internacional têm destacado a relevância da participação familiar dos pais/responsáveis no processo de intervenção para contribuição da eficácia terapêutica (BOWEN, CUPPLES, 2006; MELO; BACKES; MOTA, 2015; WASHINGTON *et al.*, 2012). Esse aspecto não foi um fator considerado na análise do estudo. Porém, evidentemente, a participação familiar dos sujeitos

participantes da pesquisa, traduzida na realização de atividades domiciliares solicitadas durante o processo terapêutico, foi bastante heterogênea, podendo ser considerada um fator influente no desempenho e interesse terapêutico dos sujeitos independentemente do tipo de intervenção aplicada.

No tocante ao número de sujeitos, a limitação do estudo está em relação ao tamanho da amostra, o que não permite uma generalização dos resultados. Em razão disso, recomenda-se que sejam feitos estudos futuros randomizados e com amostra ampliada.

Destaca-se também a heterogeneidade, em termos de grau de severidade do TF, presente no interior de cada grupo. No GC, os sujeitos S3, S4, S5 e S10 apresentavam TF de grau leve e suprimiram o processo fonológico, entretanto, os sujeitos S9, S13, S14 de grau levemente moderado, e, no final do processo terapêutico, ainda persistiam com o processo fonológico. Diferentemente, no GG, os sujeitos S1 e S15 apresentavam TF de grau leve e foram os únicos que suprimiram o processo fonológico trabalhado, os demais sujeitos do grupo, por sua vez, S2, S7 e S11 de grau levemente moderado e S6, S8 e S12 de grau moderadamente severo, não suprimiram o processo fonológico.

Outro aspecto importante, é o fato do jogo de gamificação mediado pelo computador ter sido aplicado apenas na etapa terapêutica de percepção no outro (e não nas demais: percepção em si e produção). Pode ser que a quantidade de sessões não tenha sido suficiente para diferenciar os tipos de terapia de modo a causar um impacto na eficiência da gamificação mediada pela tecnologia.

Além disso, a dificuldade para manusear o teclado também foi um fator limitante para grande parte dos sujeitos, uma vez que os mesmos necessitaram do auxílio da terapeuta durante toda sessão terapêutica. A substituição do recurso do computador para outro meio tecnológico como o *tablet* ou *smartphone*, poderia ser uma alternativa para facilitar no manuseio e possibilitar maior engajamento, considerando, principalmente, que são utilizados com mais frequência no cotidiano dos sujeitos. Em pesquisas internacionais, como no estudo de Rideout e Robb (2017), estimou-se em um censo que, 98% dos lares no país dos Estados Unidos com sujeitos menores de 8 anos, tinham pelo menos um dispositivo móvel, como *tablet* e *smartphone*. Em concordância, ROMBOUTS *et al.* (2020), referiram que 85% dos holandeses, estudantes de educação primária, jogavam em mídia portátil.

Diferenças de desempenho entre as habilidades trabalhadas em ambos os modelos de intervenção

Embora o foco principal do presente estudo não tenha sido comparar o desempenho dos sujeitos em relação às habilidades trabalhadas em terapia, observou-se a partir do início do processo de intervenção, todos sujeitos apresentam mudança, em termos de acurácia, nas habilidades de percepção (no outro e em si) e de produção de fala.

Dentre as etapas, a acurácia (% de acerto) de percepção (no outro e em si) se diferenciam da acurácia da produção de fala para os dois grupos. Os sujeitos apresentaram melhores desempenhos de percepção do que de produção de fala. Ainda, ressalta-se que o jogo de gamificação mediado pela tecnologia foi aplicado apenas na etapa de percepção no outro. Este resultado corrobora a assunção de um estudo (MEZZOMO; MOTA; DIAS, 2010) sobre a possibilidade de a habilidade de percepção preceder a habilidade de produção de fala, ou seja, para que um sujeito produza apropriadamente determinado fone contrastivo, é necessário que o mesmo perceba as propriedades fonéticas-fonológicas para depois fundamentar essas propriedades em suas próprias produções.

Outro aspecto a ser considerado é o de que não existe uma correlação unívoca entre produção e percepção de fala. Conforme mencionado em estudo anterior (BERTI; GUILHERME; ESPERANDINO; OLIVEIRA, 2020) os autores ressaltam que a correlação existente entre produção e percepção é dependente da classe fonológica e, ainda, que os erros de percepção de fala não espelham os erros de produção de fala. Outro estudo (BERTI, ASSIS; CREMASCO; CARDOSO, 2022), particularmente, refere a presença de uma correlação significativa entre as habilidades de produção de fala e percepção da própria produção de fala atípica do sujeito. Ou seja, se um sujeito que não estabeleceu a representação subjacente para um determinado contraste fonológico, isso afetará ambas as habilidades: percepção da fala do outro e percepção de sua própria fala, uma vez que o desempenho nas habilidades de percepção requer o acesso a um sistema simbólico, podendo causar ou contribuir para déficits na produção e percepção da fala.

Destaca-se, em nosso estudo, o fato de os sujeitos S1 e S2 participantes do GG, terem apresentado uma característica distintas dos demais. Com base no instrumento de avaliação aplicado (IAFAC), os sujeitos S1 e S2 não apresentaram o fone [m] e nem o fonema /m/ no sistema fonético-fonológico na pré e pós-terapia (quadro 7 e 8). A palavra selecionada apresentou apenas uma possibilidade de ocorrência, sendo ela: /'mapa/, na qual os sujeitos realizaram sua produção como [ˈnapə]. Tal fato pode ser explicado pelo Modelo de Dois Léxicos, que propõe a existência de um léxico de *input* (percepção), usado para o reconhecimento das palavras e um léxico de *output* (produção), usado para a produção das palavras, podendo haver uma falha na ligação entre essas habilidades (BAKER, 2001;

MCGREGOR; SCHWARTZ, 1992; MEZZOMO; MOTA; DIAS, 2010).

8. CONCLUSÃO

A Generalização Estrutural analisada pelos valores do PCC-R, porcentagem de acerto de palavras-alvo e palavras-sondagem e números de fones e fonemas do sistema fonético-fonológico foi semelhante para ambos os grupos (GC e GG), visto que, todos os sujeitos apresentaram melhor desempenho no sistema fonológico, conseqüentemente maiores ocorrências de generalizações na condição pós-terapia.

É importante destacar que o fator decisivo para que ocorressem as Generalizações Estruturais nos sujeitos, foi por meio do Modelo Fonológico utilizado no tratamento, independentemente das estratégias terapêuticas utilizadas (gamificação mediada ou não pela tecnologia).

Os achados encontrados neste estudo apresentam duas implicações clínicas importantes: a) a habilidade de percepção de fala nos direciona para sua inclusão no processo de reabilitação nos modelos de base fonológica, visto que, na avaliação e intervenção é uma medida valiosa para se atingir a eficácia terapêutica; e, b) a possibilidade do uso de estratégia de gamificação com o uso do computador, pode apresentar resultados semelhantes àqueles esperados na terapia a qual se utiliza a gamificação convencional.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, A. C.M. ; BARRO, I.B.R., AZEVEDO, N.P.S.G. **Fonoaudiologia e linguística : teoria e prática.** – 1. ed.– Curitiba-PR, Appris, 2016. Cap. 1: sobre a fonologia, a aquisição fonológica, os desvios fonológicos e a interface entre a linguística e a fonoaudiologia. p-29.
- ALLEN, M.M. Intervention efficacy and intensity for children with speech sound disorder. **J Speech Lang Hear Res.** 2013. v.56, n.3, p. 865-77.
- AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION et al.; DSM-5: **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtorno Mentais**, 5ª Ed., Porto Alegre: Artes Médicas, p. 44-45, 2014.
- AMERICAN SPEECH AND HEARING ASSOCIATION - ASHA. Speech sound disorders: articulation and phonology. Rockville: **American Speech-Language-Hearing Association**; 2017.
- BAKER, Elise et al. Psycholinguistic models of speech development and their application to clinical practice. 2001.
- BARBERENA, L. S., KESKE-SOARES, M. MOTA, H. B. Generalização baseada nas relações implicacionais obtida pelo modelo "ABAB-Retirada e Provas Múltiplas". **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia.** 2008, v. 13, n. 2. pp. 143-153.
- BERLEZI, E.; BARTELLE, L. B.; BITTENCOURT, J. R. Estudo de um Novo Modelo de Projeto de Aprendizagem Gamificado para a Educação a Distância sem Tecnologias Digitais. In: **Anais Estendidos do XX Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital.** SBC, 2021. p. 693-696.
- BERTI, L.C., OLIVEIRA, A.M. Perspectivas diagnósticas e processo de avaliação nos Distúrbios dos Sons da Fala: Sistema de classificação diagnóstica dos Distúrbios dos Sons da Fala. In: GIACHETI, C.M.(org.) **Avaliação de fala e linguagem: perspectivas interdisciplinares em Fonoaudiologia.** São Paulo: Cultura Acadêmica, 2020, v. 1, cap. 2, p. 295-297.
- BERTI, L.C et al. Relationship between speech production and perception in children with Speech Sound Disorders. **Journal of Portuguese Linguistics**, v. 19, n. 1, 2020.
- BERTI L.C., DE ASSIS 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, p 183-202, 2022
- BOWEN, C.; CUPPLES, L. PACT: Parents and children together in phonological therapy. **Advances in speech language pathology**, v. 8, n. 3, p. 282-292, 2006.
- BLACK, L. I., VAHRATIAN, A., HOFFMAN, H. J. Communication disorders and use of intervention services among children aged 3–17 years. **NCHS Data Brief.** United States. 2015, no 205.
- BRANCALIONI, A. R.; KESKE-SOARES, M. Efeito do tratamento do desvio fonológico pelo

modelo de estratos por estimulabilidade e complexidade dos segmentos com software de intervenção para fala (SIFALA). **Revista CEFAC**, v. 18, p. 298-308, 2016.

BROSSEAU-LAPRÉ, F., GREENWELL, T. Innovative service delivery models for serving children with speech sound disorders. In: **Seminars in Speech and Language**. Thieme Medical Publishers, 2019. p. 113-123.

CERON, M. I. et al. A generalização estrutural silábica no tratamento do desvio fonológico. **Revista CEFAC**. 2011, v. 13, n. 1, p. 35-40.

CERON, M. I. et al. Instrumento de Avaliação Fonológica (INFONO): estudo piloto. **CoDAS**. 2020, v. 32, n. 4.

CERON, M. I. et al. Ocorrência do desvio fonológico e de processos fonológicos em aquisição fonológica típica e atípica. **CoDAS**. São Paulo, 2017, v. 29, n.3, e20150306.

CERON, M. I.; KESKE-SOARES, Márcia. Terapia fonológica: a generalização a itens não utilizados no tratamento (outras palavras). **Revista Cefac**, v. 9, p. 453-460, 2007.

COMERLATTO A.A., SILVA M.P., BALEN S.A. Software para reabilitação auditiva de crianças com distúrbios no processamento auditivo central. **Rev Neurocienc**. 2010;18(4):454-62.

CROSBIE, S., HOLM, A., DODD, B. Intervention for children with severe speech disorder: a comparison of two approaches. **Int J Lang Commun Disord**. 2005 Oct-Dec;40(4):467-91. doi: 10.1080/13682820500126049. PMID: 16195201.

DETERDING, Sebastian et al. From game design elements to gamefulness: defining "gamification". In: **Proceedings of the 15th international academic MindTrek conference: Envisioning future media environments**. 2011. p. 9-15.

DI BARTOLOMEO, R. ; STAHL, F.H.; ELIAS, D.C. A Gamificação como estratégia para o treinamento e desenvolvimento. **Revista Científica Hermes**, n. 14, p. 71-90, 2015.

DODD, B. Differential diagnosis of pediatric speech sound disorder. **Current Developmental Disorders Reports**, v. 1, p. 189-196, 2014.

DONICHT, G. et al. O tratamento com os róticos e a generalização obtida em dois modelos de terapia fonológica. **Jornal da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**. 2011, v. 23, n. 1, pp. 71-76.

FIGUEIREDO, Kelly O. et al. Kera Puzzle: jogo digital educacional para apoio à intervenção fonoaudiológica. **Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**, n. E41, p. 503-515, 2021.

FOX, A. V.; DODD, B.; HOWARD, D. Risk factors for speech disorders in children. **International journal of Language & Communication disorders**, v. 37, n. 2, p. 117-131, 2002.

FURLONG, L.; ERICKSON, S.; MORRIS, M. E.; Computer-based speech therapy for childhood speech sound disorders. **Journal of communication disorders**, v. 68, p. 50-69,

2017.

GIERUT, J. A. Maximal opposition approach to phonological treatment. **Journal of Speech and Hearing Disorders**, v. 54, n. 1, p. 9-19, 1989.

GIERUT, J. A.; MORRISSETTE, M. L.; DICKINSON, S. L. Effect size for single-subject design in phonological treatment. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 58, n. 5, p. 1464-1481, 2015.

GIERUT, J. A. The conditions and course of clinically induced phonological change. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 35, n. 5, p. 1049-1063, 1992.

GOLDMAN, R., FRISTOE, M. Goldman-Fristoe Test of Articulation 2 - Test manual. **Circle Pines, MN: American Guidance Services, Inc**; 2000.

HAAS, P.; OLIVEIRA, A. M. de .; PAMPLONA, M.; BESEN, E.; MOREIRA, E. .; DESCHAMPS, L. M. . INTERVENÇÕES FONOLÓGICAS EM CRIANÇAS COM DESVIO FONOLÓGICO: UMA REVISÃO SISTEMÁTICA. **RECIMA21 - Revista Científica Multidisciplinar - ISSN 2675-6218, [S. l.]**, v. 2, n. 9, p. e29694, 2021.

HERNANDORENA, C.L.M; LAMPRECHT, R.R. A Aquisição das Consoantes Líquidas do Português. **Letras de Hoje**, Porto Alegre, v.32, n.4, p.7-22, 1997.

INDRUSIAK, C.S. , ROCKENBACH, S.P. Prevalência de desvio fonológico em crianças de 4 a 6 anos de Escolas Municipais de Educação Infantil de Canoas RS. **Revista CEFAC**. 2012, v. 14, n. 5, pp. 943-951.

JESUS, L.M.T et al. Comparing traditional and tablet-based intervention for children with speech sound disorders: A randomized controlled trial. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 62, n. 11, p. 4045-4061, 2019.

KESKE-SOARES, M. et al. Desempenho de crianças com distúrbios dos sons da fala no instrumento "Avaliação dinâmica das habilidades motoras da fala". **CoDAS**. 2018, v. 30, n. 2, e20170037.

KESKE-SOARES, M. et al. Eficácia da terapia para desvios fonológicos com diferentes modelos terapêuticos. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**. 2008, v. 20, n.3 pp. 153-158.

LAMPRECHT, R.R., et al. **Aquisição fonológica do português: perfil de desenvolvimento e subsídios para terapia**. Porto Alegre: Artmed, p. 41, 2004.

LONGO, I. A. et al. Prevalência de alterações fonoaudiológicas na infância na região oeste de São Paulo. In: **CoDAS**. Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, 2017.

LOUSADA, M., JESUS, L.M.T., HALL, A., JOFFE, V. Intelligibility as a clinical outcome measure following intervention with children with phonologically based speech-sound disorders. **International journal of language & communication disorders**, v. 49, n. 5, p. 584-601, 2014.

MELO, R. M.; BACKES, F. T., MOTA, H. B. Percepções de pais/responsáveis de crianças com desvio fonológico acerca do desvio fonológico e da terapia fonoaudiológica. **Revista CEFAC**, v. 17, p. 1802-1813, 2015.

MEZZOMO, C. L. ; MOTA, H.B.; DIAS, R.F. Desvio fonológico: aspectos sobre produção, percepção e escrita. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**, v. 15, p. 554-560, 2010.

MEZZOMO, C., RIBAS, L. Sobre a aquisição das líquidas. In. LAMPRECHT, R. R.(Org.). Aquisição fonológica do português: perfil de desenvolvimento e subsídios para terapia. Porto Alegre: **ARTMED**, p. 95-109, 2004.

MCGREGOR, Karla K.; SCHWARTZ, Richard G. Converging evidence for underlying phonological representation in a child who misarticulates. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 35, n. 3, p. 596-603, 1992.

MICHELS, Tatiana Aparecida; PAZ, Daiane Padula; FERREIRA, Aline Maiara Saldanha. Gamificação como estratégia de ensino. **Revista Mundi Engenharia, Tecnologia e Gestão (ISSN: 2525-4782)**, v. 4, n. 1, 2019.

MOTA, H. B., *Terapia Fonoaudiológica para os Desvios Fonológicos*. Rio de Janeiro: **Revinter**, 2001.

MOTA, H.B. ; DA SILVA, A.P.S; MEZZOMO, C.L. Mudanças fonológicas na terapia de sujeitos com desvio fonológico utilizando ‘contraste’ e ‘reforço’ do traço [voz]. **Letras de hoje**, v. 43, n. 3, 2008.

NEIDENBACH, S. F.; CEPellos, V. M. e PEREIRA, J. J. Gamificação nas organizações: processos de aprendizado e construção de sentido. **Cadernos EBAPE.BR**. 2020, v. 18, n. spe, pp. 729-741.

NOBLAT, L.R.M., SILVA, M.F.F.; CUNHA, M.C. Ferramentas tecnológicas de interação em tablets no atendimento fonoaudiológico de crianças com transtorno dos sons da fala. **Distúrbios da Comunicação**, v. 32, n. 1, p. 41-51, 2020.

PAGLIARIN, K.C., MOTA, H.B., KESKE-SOARES, M. Análise da eficácia terapêutica em três modelos fonológicos de abordagem contrastiva. **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**. 2009, v. 21, n. 4, pp. 297-302.

PAGLIARIN, K.C., MOTA, H.B., KESKE-SOARES, M. Generalização estrutural a partir do tratamento por diferentes modelos de oposições. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**. 2011, v. 16, n. 3, pp. 356-361.

PATAH, L.K., Takiuchi, N. Prevalência das alterações fonológicas e uso dos processos fonológicos em escolares aos 7 anos. **Revista CEFAC**. 2008, v. 10, n. 2, pp. 158-167.

PEREIRA, L. L., BRANCALIONI, A. R., KESKE-SOARES, M. Terapia fonológica com uso de computador: relato de caso. **Rev. CEFAC**, São Paulo, v. 15, n. 3, p. 681-688, 2013.

RIBAS, L. P. AQUISIÇÃO DAS LÍQUIDAS POR CRIANÇAS COM DESVIO FONOLÓGICO: AQUISIÇÃO SILÁBICA OU SEGMENTAL. **Letras, [S. l.]**, n. 36, p. 129–

150, 2008.

RIDEOUT, V.; ROBB, M. B. The Common Sense census: Media use by kids age zero to eight. **Common Sense Media San Francisco, CA.** 2017.

ROMBOUTS, M.; VAN DORSSELAER, S.; SCHEFFERS-VAN SCHAIJCK, T.; TUITHOF, M.; Kleinjan, M.; MONSHOUWER, K. **Jeugd en Riskant Gedrag, 2019: Kernegegevens Uit Het Peilstationsonderzoek Scholieren**; Netherlands Institute of Mental Health and Addiction: Utrecht, The Netherlands, 2020.

ROSSI-BARBOSA, L. A. R. et al. Prevalência de transtornos fonológicos em crianças do primeiro ano do ensino fundamental. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia.** 2011, v. 16, n. 3, pp. 330-336.

RUDOLPH, J. M; WENDT, Oliver. The Efficacy of the Cycles Approach: A Multiple Baseline Design. **J Commun Disord.** vol. 47, n. 1, 2014.

RVACHEW, S.; BROSSEAU-LAPRÉ, F. A randomized trial of 12-week interventions for the treatment of developmental phonological disorder in Francophone children. **American Journal of Speech-Language Pathology**, v. 24, n. 4, p. 637-658, 2015.

TOPBAŞ, S.; ÜNAL, Ö. An alternating treatment comparison of minimal and maximal opposition sound selection in Turkish phonological disorders. **Clinical linguistics & phonetics**, v. 24, n. 8, p. 646-668, 2010.

SEIXAS, L. R. et al.; Gamificação como estratégia no engajamento de estudantes do ensino fundamental. In: **Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)**. 2014. p. 559.

SELKIRK, Elisabeth et al. The syllable. **The structure of phonological representations**, v. 2, p. 337-383, 1982.

SHRIBERG, L.D. Diagnostic classification of five subtypes of childhood speech sound disorders (SSD) of currently unknown origin. **International Association of Logopedics and Phoniatrics (IALP)**, Brisbane, Australia; 2004.

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., TOMBLIN, J., MCSWEENEY, J.L. Prevalence of speech delay in 6-year-old children and comorbidity with language impairment. **Journal of speech, language, and hearing research**, v. 42, n. 6, p. 1461-1481, 1999.

SHRIBERG, L. D. et al. The Speech Disorders Classification System (SDCS) extensions and lifespan reference data. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 40, n. 4, p. 723-740, 1997.

SHRIBERG, L. D. et al. Extensions to the speech disorders classification system (SDCS). **Clinical linguistics & phonetics**, v. 24, n. 10, p. 795-824, 2010.

SHRIBERG, L.D.; KWIATKOWSKI, J. Developmental phonological disorders I: A clinical profile. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 37, n. 5, p. 1100-1126, 1994.

SOTERO, L.K.B., PAGLIARIN, K.C. Intervenção fonoaudiológica com a utilização de software em casos de distúrbios dos sons da fala. **CoDAS**, 2018, v. 30, n. 6.

TYLER, A. A.; FIGURSKI, G. Randall. Phonetic inventory changes after treating distinctions along an implicational hierarchy. **Clinical Linguistics & Phonetics**, v. 8, n. 2, p. 91-107, 1994.

VIANNA, Ysmar et al. Como reinventar empresas a partir de jogos. **Rio de Janeiro:[sn]**, 2013.p.13

WASHINGTON, K. N. et al. Parents' Perspectives on the Professional-Child Relationship and Children's Functional Communication Following Speech-Language Intervention. **Canadian Journal of Speech-Language Pathology & Audiology**, v. 36, n. 3, 2012.

WEINER, Frederick F. Treatment of phonological disability using the method of meaningful minimal contrast: Two case studies. **Journal of Speech and Hearing Disorders**, v. 46, n. 1, p. 97-103, 1981.

WERTZNER, H. F. et al. Características fonológicas de crianças com transtorno fonológico com e sem histórico de otite média. **Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia**. 2007, v. 12, n. 1, pp. 41-47.

WERTZNER, H.F, PAGAN-NEVES, L.O. Diagnóstico Diferencial dos Transtornos Fonológicos. In: LAMÔNICA, D.A.C., BRITTO D.B.O (org.) **Tratado de linguagem: perspectivas contemporâneas**. Ribeirão Preto: Booktoy, 2017, v. 1, cap. 17, p. 183.

WIETHAN, F. M.; MOTA, H. B. A generalização a partir do tratamento com fricativas: ambientes favoráveis versus ambientes pouco favoráveis e neutros. **Revista CEFAC**, v. 16, p. 1021-1029, 2014

WIETHAN, F. M., MELO, R. M., MOTA, H. B. Consoantes líquidas: ocorrência de estratégias de reparo em diferentes faixas etárias e gravidades do desvio fonológico. **Rev. CEFAC**, São Paulo, v. 13, n. 4, p. 607-616, 2011.

WILLIAMS, A. Lynn. Multiple oppositions: theoretical foundations for an alternative contrastive intervention approach. **American Journal of Speech-Language Pathology**, v. 9, n. 4, p. 282-288, 2000.

WREN, Y. et al. Prevalence and predictors of persistent speech sound disorder at eight years old: Findings from a population cohort study. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, 2016. vol.59, p.647–673.

WREN, Y.; ROULSTONE, S. A comparison between computer and tabletop delivery of phonology therapy. **International Journal of Speech-Language Pathology**, v. 10, n. 5, p. 346-363, 2008.

YAVAS, M., HERNADORENA, C. M., LAMPRECHT, R.R. Avaliação fonológica criança: reeducação e terapia. Porto Alegre: **Artes Médicas**, 1991. 148p.

YAVAS, Mehmet; HERNANDORENA, C., L. MATZENAUER; LAMPRECHT, R. R. **Avaliação fonológica da criança: reeducação e terapia**. 1992.

ZWITSERLOOD, R. *et al.* To Game or Not to Game? Efficacy of Using Tablet Games in Vocabulary Intervention for Children with DLD. **Applied Sciences**, v. 12, n. 3, p. 1643, 2022.

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Estamos realizando uma pesquisa no Centro de Estudos da Educação e da Saúde – CEES/CER II – UNESP-Marília, intitulada “**Análise da generalização estrutural silábica na terapia fonológica com e sem estratégia de gamificação mediada por tecnologia**” e gostaríamos que participasse da mesma. O objetivo desta é utilizar um *game* para avaliar a percepção de própria fala da criança, em processo de simplificação da fala, durante a intervenção fonoaudiológica. Participar desta pesquisa é uma opção e no caso de não aceitar participar ou desistir em qualquer fase da pesquisa fica assegurado que não haverá perda de qualquer benefício no tratamento que estiver fazendo nesta universidade.

Caso aceite participar deste projeto de pesquisa gostaríamos que soubessem que:

- A) A coleta de dados é baseada em programa de intervenção de base fonológica composta pelo uso de etapas de percepção e produção de fala contemplando 16 sessões de atendimento, oferecido em dois dias na semana, com 50 minutos de duração cada, voltado ao processo fonológico de substituição de líquida. O resultado da presente pesquisa é para fins científicos e poderá ser divulgada em revistas, congressos e demais eventos, com uso de imagem e áudio com a **NÃO** identificação do sujeito (identidade preservada).
- B) É garantido o atendimento fonoaudiológico ou o encaminhamento para este serviço, a crianças triadas e avaliadas que apresentarem alterações fonológicas.

Eu, _____ portador do RG nº _____ e responsável pelo(a) participante _____, o(a) autorizo a participar da pesquisa intitulada “**Análise da generalização estrutural silábica na terapia fonológica com e sem estratégia de gamificação mediada por tecnologia**” a ser realizada no Centro de Estudos da Educação e da Saúde – CEES/CER II – UNESP-Marília. Declaro ter recebido as devidas explicações sobre a referida pesquisa e concordo que a minha desistência poderá ocorrer em qualquer momento sem que ocorra 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.

Nome da criança: _____

Certos de poder contar com sua autorização, colocamo-nos à disposição para esclarecimentos, através do telefone (14) 3414-9529 - falar com a Fga. Thalia Freitas da Silva ou com Profa. Dra. Larissa Cristina Berti.

Autorizo,

Data: ____ / ____ / ____

Assinatura do responsável pelo participante