



Programa aprovado pelo Conselho Superior de Ensino e Pesquisa da UFPA – Resolução 2545/98. Reconhecido nos termos das Portarias N°. 84 de 22.12.94 da Presidente da Fundação Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES e No. 694 de 13.06.95 do Ministério da Educação e do Desporto. Doutorado autorizado em 1999.

O efeito de variáveis do procedimento de pareamento estímulo-estímulo sobre a frequência de respostas vocais de crianças com Transtorno do Espectro Autista

Luiz Alexandre Barbosa de Freitas

Belém - Pará
2020



O efeito de variáveis do procedimento de pareamento estímulo-estímulo sobre a frequência de respostas vocais de crianças com Transtorno do Espectro Autista

Luiz Alexandre Barbosa de Freitas

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento como requisito parcial para a obtenção do Título de Doutor.

Orientador: Prof. Dr. François Tonneau

Belém - Pará
2020

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
UFPA/Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento/Biblioteca

F866e Freitas, Luiz Alexandre Barbosa de, 1984-

O efeito de variáveis do procedimento de pareamento estímulo-estímulo sobre a frequência de respostas vocais de crianças com Transtorno do Espectro Autista / Luiz Alexandre Barbosa de Freitas. — 2020.
93f. il

Orientador: François Jacques Tonneau
Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Pará, Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento, Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Belém, 2020.

1. Psicologia: pesquisa experimental. 2. Análise do comportamento. 3. Autismo em crianças. 4. Transtorno do Espectro do Autista (TEA). 5. Equivalência de estímulos. 6. Condicionamento Pavloviano. 7. Comportamento verbal. I. Título.

CDD - 23. ed. — 150.724

Catalogação na fonte: Maria Célia Santana da Silva — CRB-2/780



O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001. Este estudo também recebeu apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) –, por meio de concessão de bolsa ao autor pelo Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE – Edital nº47/2017 – Seleção 2018) / Processo nº 88881.19039/2018-01.

This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Finance Code 001. This study also had financial support from Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) –, with a scholarship to the author by Programa de Doutorado Sanduíche no Exterior (PDSE – Grant #47/2017 – 2018) / Process #88881.19039/2018-01.

Luiz Alexandre Barbosa de Freitas, Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento, Universidade Federal do Pará, Belém-PA, Brasil.

Contato: Luiz Alexandre Barbosa de Freitas

Mail: luizalexandrefreitas@gmail.com



ATA DE DEFESA DA TESE DE DOUTORADO DO ALUNO LUIZ ALEXANDRE BARBOSA DE FREITAS, REALIZADA EM 15 DE DEZEMBRO DE 2020.

Ao décimo quinto dia do mês de dezembro de dois mil e vinte, às treze horas, via on-line, reuniu-se a banca examinadora da tese de doutorado do aluno Luiz Alexandre Barbosa de Freitas, que defendeu a tese intitulada: “O Efeito de Variáveis do Procedimento de Pareamento Estimulo-Estimulo Sobre a Frequência de Respostas Vocais de Crianças com Transtorno do Espectro Autista”. Fizeram parte da banca examinadora o Profº Drº François Jacques Tonneau (Orientador – UFPA), o Profº Drº Romariz da Silva Barros (membro 1 – UFPA), o Profº Drº Álvaro Júnior Melo e Silva (membro 2 – UFPA), a Prof.ª Dr.ª Andréa Fonseca Farias Lobato (membro 3 - LINK) e o Profº Drº Hernando Borges Neves Filho (membro 4 – UEL). O Profº Drº François Jacques Tonneau deu início à sessão apresentando o autor e o título do trabalho e discorrendo sobre a estrutura da sessão de defesa, combinada previamente pela banca, de acordo com as normas regimentais. Inicialmente, o autor apresentou o trabalho em quarenta minutos, sendo, em seguida, arguido pelos professores doutores Romariz da Silva Barros, Álvaro Júnior Melo e Silva, Andréa Fonseca Farias Lobato, Hernando Borges Neves Filho, respectivamente, nessa ordem. Após as arguições, o Profº Drº François Jacques Tonneau teceu as considerações sobre o trabalho, agradeceu as contribuições dos demais membros da Banca Examinadora. Finalizada a sessão, a banca reuniu-se e considerou a tese APROVADA. O Profº Drº François Jacques Tonneau lembrou que o aluno terá até 90 dias, após esta data da defesa (até 15/03/2021), para enviar/entregar, na secretaria, a versão final do trabalho e todos os demais documentos especificados em formulário próprio na página do PPGTPC. Não havendo mais nada a tratar, foi lavrada a presente ATA, que corresponde à verdade.

✓=

Profº Drº François Jacques Tonneau (orientador – UFPA)

Profº Drº Romariz da Silva Barros (membro 1 – UFPA).

Profº Drº Álvaro Júnior Melo e Silva (membro 2 – UFPA).

Prof.ª Dr.ª Andréa Fonseca Farias Lobato (membro 3 – LINK).

Profº Drº Hernando Borges Neves Filho (membro 4 – UEL).



Termo de Autorização e Declaração de Distribuição não exclusiva para Publicação Digital no
Repositório Institucional da UFPA

IDENTIFICAÇÃO DO AUTOR E DA OBRA

Autor*: Luiz Alexandre Barbosa de Freitas

RG: 12396470 CPF: 013730006-94 E-mail: luizalexandrefreitas@gmail.com fone: (65)98126-8385

Vínculo com a UFPA: Discente de Pós-Graduação Unidade: Núcleo de Teoria e Pesquisa do Comportamento

Tipo do documento: (X) Tese () Dissertação () Livro () Capítulo de Livro () Artigo de Periódico () Trabalho de
Evento () Outro. Especifique: _____

Título do Trabalho: O efeito de variáveis do procedimento de pareamento estímulo-estímulo sobre a frequência de
respostas vocais de crianças com Transtorno do Espectro Autista

Se Tese ou Dissertação: Data da Defesa: 15/ 12/ 2020 Área do Conhecimento: Psicologia Experimental

Agência de Fomento: CAPES Programa de Pós-Graduação em: Teoria e Pesquisa do Comportamento

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO EXCLUSIVA

O referido autor:

a) Declara que o documento entregue é seu trabalho original, e que detém o direito de conceder os direitos
contidos nesta licença. Declara também que a entrega do documento não infringe, tanto quanto lhe é possível saber,
os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade.

b) Se o documento entregue contém material do qual não detém os direitos de autor, declara que obteve
autorização do detentor dos direitos de autor para conceder à Universidade Federal do Pará os direitos requeridos por
esta licença, e que esse material cujos direitos são de terceiros, está claramente identificado e reconhecido no texto
ou conteúdo entregue.

TERMO DE AUTORIZAÇÃO

Na qualidade de titular dos direitos de autor da publicação, autorizo a UFPA a disponibilizar de acordo com a licença
pública *Creative Commons* Licença 3.0 *Unported*, e de acordo com a Lei nº 9610/98, o texto integral da obra citada,
conforme permissões abaixo por mim assinaladas, para fins de leitura, impressão e/ou *download*, a partir desta data.

Permitir o uso comercial da obra?

() Sim

(X) Não

Permitir modificações em sua obra?

() Sim, contanto que compartilhem pela mesma licença

(X) Não

O documento está sujeito ao registro de patente?

() Sim

(X) Não

A obra continua protegida conforme a Lei Direito Autoral.

Belém(PA), 27/01/2021

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos do Autor

Agradecimentos

Muitas pessoas foram importantes no caminho percorrido para que este trabalho fosse concluído. Correndo o risco de ser injusto, tentarei nomear cada pessoa ou instituição que, direta ou indiretamente, deu sua contribuição.

Primeiramente, tenho muito a agradecer ao Prof. François Tonneau, orientador deste trabalho. Não nos conhecíamos antes de eu contatar os professores do PPGTPC em busca de um orientador. Ele respondeu ao meu e-mail, encontramos interesses em comum e começamos a trabalhar juntos. Nossa relação de trabalho além de muito respeitosa e cordial foi também bastante divertida. Quem conhece o senso de humor peculiar do Prof. François sabe do que estou falando. Sou muito grato pela confiança e pela presteza na resolução das infindáveis burocracias que estão envolvidas em um doutorado e, mais ainda, em um doutorado sanduíche.

Certa vez, ainda no início do doutorado, informei ao Prof. François que eu tinha interesse em aprender a programar e escrever o *software* que usaria no meu projeto. Ele respondeu “Você quer ser um pesquisador? Então deve aprender a programar.” Obrigado por me mostrar esta perspectiva, de que um pesquisador precisa ter boas ferramentas com as quais possa desenvolver seus projetos.

Outra pessoa fundamental ao longo destes 4 anos é a pessoa com quem eu compartilho a casa, as alegrias, as tristezas, as ansiedades, o doutorado, enfim, a minha vida. O nome dela é Virgínia Amorim. Seu apoio em todos os momentos, seus conselhos honestos e sua cumplicidade foram fundamentais para que eu persistisse nas dificuldades e comemorasse cada etapa vencida. Tudo isso, fora o amor, né!

Agradeço aos meus pais, Ziléa e Luiz, que me ensinaram o valor da educação e me apoiaram afetivamente neste e em outros projetos. Também tenho muito a agradecer ao Tio

Hildemir e à Antônia, sua fiel escudeira à época, por me receberem de braços abertos e cuidarem de mim nas diversas temporadas que passei em Belém.

Por falar em Belém, os períodos em que estive na cidade foram muito melhores por causa de pessoas como Tide, Damom, Ravi, Eveline, Ysláine, Iara, Lady, Lara, Pedro Soares, Pedro Ferreira, Thaisinha, Rafael, Yan, Évila, Fernandinho e Davi. Seja nas festas memoráveis, realizadas no “Master Festas”, nas conversas de corredor, na fila do RU ou no grupo de estudos Pavlovers. A companhia e a amizade de vocês foram essenciais para minha saúde emocional.

Pelas ajudas que recebi em questões acadêmicas e administrativas, agradeço aos professores Marcus e Carlos (coordenadores do programa no período em que estive matriculado) e também ao Laércio. Pelos ensinamentos, agradeço a todos, professores e professoras do programa com quem tive contato dentro e fora das salas de aula, Grauben, Celina, Carlos, Romariz, Marcus, Aécio, Lilia, Marília, Maria e François. Agradeço também aos membros das bancas de qualificação e defesa pela leitura cuidadosa e pelas orientações que aumentaram a qualidade desta tese.

Para a condução das coletas de dados da pesquisa há também pessoas e instituições a agradecer. Em Cuiabá - MT, agradeço ao Robson, Aline, Renata, Mylena, Stephanie, Secretaria Municipal de Educação de Cuiabá e às diretoras e coordenadoras das escolas. Em Melbourne - FL, agradeço à Justine, Rachel, Kathy, *The Scott Center for Autism Treatment* e *Space Coast Early Intervention Center*, mas também aos amigos e amigas que fiz lá, como Jude, Ana Paula, Basak, Théo e Tiara. Em Vitória – ES, meus agradecimentos são à Paulinha, Aninha, Camila, Luciano, Mariana, Bruna, Adilson e a várias(os) estagiárias(os) da Clínica Envolve. Meu muito obrigado à Tia Zilda por me hospedar, me alimentar e ser minha segunda mãe. Em todos estes lugares, sou muito grato às mães e pais que confiaram no projeto e permitiram a participação

de seus filhos e filhas. Meu muito obrigado também às crianças que participaram dos estudos, trabalhamos para fazer a diferença na vida de vocês.

Dois outros professores foram fundamentais para a realização deste trabalho, Dra. Anna Petursdottir da *Texas Christian University* (Fort Worth, TX) e Dr. Michael Kelley à época na *Florida Institute of Technology* (Melbourne, FL). Anna foi quem eu conheci primeiro, enquanto buscava uma universidade para conduzir parte dos estudos em um doutorado sanduíche. Ela me ajudou a encontrar um local adequado à minha coleta de dados e depois me recebeu por 2 meses em seu laboratório. Anna é uma das pessoas mais disponíveis, receptivas, atenciosas e generosas que já conheci, além de fantástica professora e pesquisadora. Com ela discuti vários pontos relevantes deste trabalho, e tive a oportunidade de apresentar e discutir meus dados a uma audiência altamente qualificada na TCU, pude ainda colaborar em um projeto de pesquisa que ela conduzia com a Juliana, sua aluna.

Michael é um pesquisador muito experiente e foi quem abriu as portas da FIT e do *Scott Center* para mim, concedendo seu valioso tempo para discutir comigo questões práticas e teóricas do projeto. Foi ele quem estabeleceu as conexões necessárias para que a coleta de dados ocorresse e me incluiu em outros projetos de pesquisa em andamento no período em que estive lá. Sou muito grato pela recepção, pela oportunidade e pelo almoço de ação de graças!

Por fim, agradeço à CAPES por ter concedido a bolsa que permitiu que parte deste projeto fosse conduzido fora do país, enriquecendo sobremaneira a minha formação como pesquisador. Também sou muito grato à Universidade Federal de Mato Grosso e aos colegas do Departamento de Psicologia, que concederam o afastamento que tornou este doutorado possível.

Sumário

Lista de Figuras	i
Lista de Tabelas.....	ii
Lista de Abreviaturas	iii
Resumo.....	iv
Abstract	vi
Introdução	8
Racional da Teoria Autista do Desenvolvimento da Fala.....	11
Visão Comportamental do Desenvolvimento de Vocalizações em Humanos.....	14
Estudos que Utilizaram SSP com Humanos	16
Variáveis Intrínsecas ao Procedimento	18
Propriedades Físicas do Som-Alvo (Análogo ao NS ou CS).....	19
Propriedades do Estímulo Preferido (Análogo ao US)	20
Tipo de Pareamento	21
Número de Apresentações do Som-Alvo por Tentativa de Pareamento.....	23
Intervalo entre Tentativas de Pareamento (ITI)	23
Variáveis Relacionadas às Características dos Participantes.....	26
Implicações Teóricas dos Estudos sobre o SSP.....	27
Método Geral	31
Equipamentos e Instrumentos	31

Procedimento Geral	33
Avaliação pré-experimental.....	34
Registro das sessões.	35
Procedimento de escolha dos sons-alvo e do som controle.....	35
Familiarização com o pesquisador.	36
Exposição aos sons sem pareamento (controle).	36
Sessões de pareamento.	36
Estímulos ou interações preferidas.	37
Delineamento	38
Análise de Dados	38
Definição das Respostas-alvo	38
Acordo entre Observadores.....	39
Estudo 1	40
Método	40
Participantes	40
Local	40
Distribuição Temporal das Tentativas	41
Resultados	41
Discussão	45
Estudo 2.....	47
Método	47

Participantes	47
Local	47
Distribuição Temporal das Tentativas	48
Variações exploratórias no procedimento	48
Resultados	49
Discussão	55
Estudo 3	58
Método	58
Participantes	58
Local	58
Distribuição Temporal das Tentativas	58
Resultados	59
Discussão	61
Discussão Geral.....	63
Referências	69
Apêndice A.....	84
Apêndice B.....	88
Apêndice C.....	92
Apêndice D.....	93

Lista de Figuras

Figura 1. Diagrama das etapas dos estudos.....	34
Figura 2. Taxa de respostas por sessão de participantes do Estudo 1	43
Figura 3. Diagrama de caixa do número médio de respostas-alvo por sessão no Estudo 1	44
Figura 4. Taxa de respostas por sessão de participantes do Estudo 2	50
Figura 5. Diagrama de caixa do número médio de respostas por sessão por sons no Estudo 2	51
Figura 6. Gráfico de dispersão do índice de condicionamento Forward em função dos escores no BLAF.....	53
Figura 7. Variações exploratórias no procedimento do Estudo 2	54
Figura 8. Taxa de respostas por sessão de participantes do Estudo 3	60

Lista de Tabelas

Tabela 1. Variáveis manipuladas (campos sombreados) e as variáveis mantidas constantes em cada estudo	31
Tabela 2. Informações individuais dos participantes e sons-alvo do Estudo 1	42
Tabela 3. Informações Individuais dos Participantes e Sons-alvo e som controle do Estudo 2	49
Tabela 4. Informações Individuais dos Participantes e Sons-alvo do Estudo 3	59

Lista de Abreviaturas

BLAF – *Behavior and Language Assessment Form* – Formulário de Avaliação de Comportamento e Linguagem

CAAE – Certificado de Apresentação para Apreciação Ética

CR – *Conditioned Response* – resposta condicional

CS – *Conditioned Stimulus* – estímulo condicional

EESA – *Early Echoic Skills Assessment* – Avaliação de Habilidades Ecóicas Precoces

IRB – *Institutional Review Board* – Comitê Institucional de Revisão

ISI – Inter Stimulus Interval – intervalo entre estímulos

ITI – Intertrial Interval – intervalo entre tentativas

NS – *Neutral Stimulus* – estímulo neutro

R/min – Repostas por minuto

S- - estímulo negativo

S+ - estímulo positivo

SCEIC - *Space Coast Early Intervention Center*

SSP – *Stimulus-Stimulus Pairing* – pareamento estímulo-estímulo

TEA – Transtorno do Espectro Autista

TSC – *The Scott Center for Autism Treatment*

UR – *Unconditioned Response* – resposta incondicional

US – *Unconditioned Stimulus* – estímulo incondicional

Freitas, L. A. B. (2020). O efeito de variáveis do procedimento de pareamento estímulo-estímulo sobre a frequência de respostas vocais de crianças com Transtorno do Espectro Autista. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Teoria e Pesquisa do Comportamento. Universidade Federal do Pará. Belém - PA, 93 p.

Resumo

A explicação dos processos básicos envolvidos no desenvolvimento do comportamento verbal continua sendo um desafio para a Análise do Comportamento. O pareamento estímulo-estímulo (SSP) é um procedimento que tem sido investigado e cujo objetivo é aumentar a frequência de respostas vocais de crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA) por meio da apresentação de sons vocais pareados com itens de interesse da criança (comestíveis, tangíveis ou sociais). Os resultados de estudos anteriores são bastante diversos quanto à eficácia do procedimento. Para esta tese, foram conduzidos três estudos com o objetivo de a) avaliar o efeito de algumas variáveis presentes no SSP sobre a frequência de respostas-alvo vocais; b) investigar a existência de correlações entre características dos participantes e a eficiência do SSP; e c) avaliar possíveis semelhanças entre os efeitos do SSP e outros procedimentos de condicionamento pavloviano. Antes da primeira sessão, as crianças dos três estudos foram avaliadas quanto ao seu repertório verbal com o *Behavior and Language Assessment Form* (BLAF). No Estudo 1, foram investigados os efeitos do padrão vocal utilizado durante os pareamentos (monotônico ou maternês). Participaram nove crianças com TEA, entre 3,9 e 8,2 anos. Foram selecionados dois sons por criança, um som-alvo para cada padrão vocal. A primeira sessão serviu como linha de base e consistia na apresentação dos sons-alvo sem pareamentos. Nas dez sessões seguintes os sons-alvo eram apresentados nos padrões sonoros correspondentes e pareados com itens preferidos (brinquedos ou interações sociais) de cada criança. No geral, as taxas de respostas-alvo tiveram aumento de baixa magnitude, inferiores a 0,25 R/min. Taxas superiores a 0,25 R/min foram obtidas com cinco de nove participantes, em até três sessões para cada um. Não foram encontradas diferenças em função do padrão sonoro utilizado. No Estudo 2, o objetivo foi avaliar os efeitos dos condicionamentos *Forward* e *Backward* no SSP sobre a taxa de respostas-alvo. Participaram 12 crianças com TEA, com idades entre 2 e 5 anos. Neste estudo havia dois sons-alvo, um para cada tipo de condicionamento, e foi acrescentado um som controle que era apresentado sem ser pareado com estímulos preferidos. As taxas de respostas, como no Estudo 1, foram abaixo de 0,25 R/min na maior parte das sessões. A diferença entre as frequências de respostas *Forward* e *Backward* foi estatisticamente significativa (teste de Wilcoxon - $T = 55$, $p = 0,006$). A análise de correlação

de duas medidas derivadas do condicionamento com dados individuais das crianças revelou duas correlações negativas, entre a idade das crianças e o nível total de respostas, e entre o BLAF e o índice de condicionamento. No Estudo 3, o objetivo foi avaliar o efeito de diferentes intervalos entre tentativas (ITIs) de pareamento sobre a frequência de respostas-alvo. Participaram oito crianças com TEA, entre 2,2 e 7,3 anos. Foram utilizados dois sons-alvo com cada criança, cada um pareado com uma ITI diferente, curto (em média 20s) ou longo (em média 60s). Como nos outros dois estudos, as taxas de respostas-alvo foram baixas. Não foram encontradas diferenças nas taxas de respostas em função da duração dos ITIs. Quanto à eficácia do SSP, os três estudos replicaram resultados anteriores em que o procedimento foi eficaz para aumentar a ocorrência de vocalizações para parte das crianças, mas não para todas. Quando houve aumento, ele foi de baixa magnitude. Diferente do tipo de condicionamento, o padrão sonoro e a duração do ITI não produziram efeitos diferenciais estatisticamente significativos sobre a taxa de respostas. Os resultados do Estudo 1 sugerem que o padrão sonoro pode ser irrelevante para a eficiência do SSP, pelo menos para crianças com TEA nesta faixa etária e com repertórios similares. Os resultados do Estudo 2 (a) demonstram claramente que a ordem de apresentação dos estímulos no pareamento é essencial para o aumento na ocorrência de respostas, (b) indicam que o pareamento *Backward* pode ter produzido efeitos inibitórios, semelhante ao que é produzido com outras preparações de condicionamento pavloviano (e.g., *autoshaping*) e (c) ao encontrar correlações entre medidas derivadas da frequência de respostas-alvo e características dos participantes (idade e escore no BLAF), abre caminho para possíveis preditores do sucesso do procedimento em contextos aplicados. Os resultados do Estudo 3 contrastam com os resultados de estudos com animais. É possível que isso tenha ocorrido devido à diferença insuficiente entre os ITIs utilizados, significativamente menor do que é empregado com animais. Outras implicações gerais destes resultados para a compreensão do desenvolvimento inicial da fala e limitações dos estudos são discutidas.

Palavras-chave: vocalizações, autismo, teoria autista, condicionamento pavloviano, comportamento verbal

Freitas, L. A. B. (2020). The effect of variables of the stimulus-stimulus pairing procedure on the frequency of vocal responses of children with Autism Spectrum Disorder. Doctoral Dissertation. Behavioral Theory and Research Graduate Program. Federal University of Pará. Belém - PA, 93 p.

Abstract

The explanation of the basic processes underneath the development of verbal behavior remains a challenge for Behavior Analysis. Stimulus-stimulus pairing (SSP) is a procedure that has been investigated and that aims to increase the frequency of vocal responses for children with Autism Spectrum Disorder (ASD) by presenting vocal sounds paired with items of interest to the child (edibles, tangibles or social). The results of previous studies were quite diverse as to the effectiveness of the procedure. For this thesis, three studies were conducted with the objective of a) evaluating the effect of variables present in the SSP on the frequency of target vocal responses; b) investigating the existence of correlations between characteristics of the participants and the efficiency of the SSP; and c) assessing possible similarities between the effects of the SSP and other pavlovian conditioning procedures. All children from the three studies were assessed for their verbal repertoire with The Behavior and Language Assessment Form (BLAF) before the first session. In Study 1, the effects of the vocal pattern during pairings (monotonic or maternal) were investigated. Nine children with ASD, between 3.9 and 8.2 years old, participated. Two sounds were selected per child, one target sound for each vocal pattern. The first session served as a baseline and consisted of presenting target sounds without pairing. In the following ten sessions, the target sounds were presented in the corresponding sound patterns and paired with favorite items (toys or social stimuli) for each child. Overall, target response rates increased at a low magnitude, below 0.25 R / min. Rates greater than 0.25 R / min were obtained with five out of nine participants, in up to three sessions for each. No differences were found depending on the sound pattern. In Study 2, the objective was to assess the effects of Forward and Backward conditioning on the target response rates. Twelve children with ASD, aged 2-5 years old, participated. In this study there were two target sounds, one for each type of conditioning, and a control sound was added to be presented without being paired with preferred stimuli. Response rates, as in Study 1, were below 0.25 R / min in most sessions. The difference between the frequencies of Forward and Backward responses was statistically significant (Wilcoxon test - $T = 55$, $p = 0.006$). The correlation analysis of two behavioral derived measures of individual data of the children revealed two negative correlations, between

the children's age and the total level of responses, and between the BLAF and the conditioning index. In Study 3, the objective was to assess the effect of different inter trial intervals (ITIs) on the frequency of target responses. Eight children with ASD, between 2.2 and 7.3 years old, participated. Two target sounds were used with each child, each paired with a different ITI, short (20 s on average) or long (60 s on average). As in the other two studies, target response rates were low. No differences were found in response rates depending on the duration of the ITIs. As for the effectiveness of the SSP, the three studies replicated previous results in which the procedure was effective in increasing the occurrence of vocalizations for part of the children, but not for all of them. When there was an increase in frequency, it was of low magnitude. Unlike the type of conditioning, the sound pattern and the duration of the ITI did not produce statistically significant differential effects on the response rate. The results of Study 1 suggest that the sound pattern may be irrelevant to the efficiency of the SSP, at least for children with ASD in the same age range, with similar repertoires. The results of Study 2 (a) clearly demonstrate that the order in which the stimuli are presented in the pairing is essential for the increase in frequency of target responses, (b) indicate that the Backward pairing may have produced inhibitory effects, similar to what is produced with other preparations of Pavlovian conditioning (e.g., autoshaping) and (c) suggests that the correlations found between behavioral derived measures and characteristics of the participants (age and BLAF score), might help to establish possible predictors of the procedure's success in applied settings. The results of Study 3 contrast with the results of animal studies. Possibly this was due to the insufficient difference between the ITIs used in the present study, significantly less than that used with animals. Other general implications of these results for the understanding of the initial speech development and study limitations are discussed.

Keywords: vocalizations, autistic, autism theory, pavlovian conditioning, verbal behavior

Explicar o desenvolvimento do comportamento verbal em termos de processos comportamentais básicos continua sendo um desafio para a Análise do Comportamento. Parte do problema é que vários aspectos do comportamento verbal, desde respostas vocais simples até construções gramaticais complexas, não parecem depender unicamente de reforçamento explícito (Brown & Hanlon, 1970, cf. Moerk, 1990; Palmer, 2014). Uma possível maneira de explicar estes fenômenos é apelar a processos de reforçamento automático (e.g., (Skinner, 1957, p.58; ver também Palmer, 1996, 1998). Esta hipótese supõe que a produção de sons ou frases semelhantes às dos adultos, por parte da criança, é reforçada automaticamente porque estes sons foram pareados – na história de ouvinte da criança – com reforçadores incondicionais, como o próprio contato social.

Ainda que esta hipótese seja, na Análise do Comportamento, tradicionalmente associada com a obra de (Skinner, 1957, p.58), faz parte de uma longa tradição anterior de explicação da linguagem em termos de aprendizagem (cf. Holt, 1931; Miller & Dollard, 1941), e o primeiro autor conhecido por ter proposto uma explicação detalhada do desenvolvimento linguístico em termos de reforçamento automático não foi Skinner (1957), mas Mowrer (1950). A explicação proposta por Mowrer ficou conhecida como Teoria Autista do Desenvolvimento da Fala¹. Nesta proposta, Mowrer sugeriu que a forma como alguns pássaros falantes (e.g., papagaios) podem aprender a fazer sons vocais é semelhante ao modo como bebês aprendem a falar. Para Mowrer (1950)

¹ O uso do termo “autista” no nome da teoria é uma referência às tentativas de reproduzir o som feitos pelo organismo sem a necessidade de mediação de outros. Usos semelhantes podem ser encontrados no trabalho de Skinner (1957, p.439) no mesmo período. Portanto, não há relação com o Transtorno do Espectro Autista.

pássaros e bebês, de acordo com esta hipótese, fazem seus primeiros esforços para reproduzir palavras porque essas palavras *soam bem a eles* (...). Essas duas práticas – cuidado amoroso combinado com vocalizações – presumivelmente criam no bebê a predisposição para reagir com satisfação emocional, primeiro às vocalizações de outros e mais tarde às suas próprias vocalizações. (p. 699) ²

Em uma formulação posterior, tecnicamente mais detalhada, Mowrer (1960), afirma que

em termos da teoria da aprendizagem, o que ocorre é que sons inicialmente neutros, em virtude de suas ocorrências em contiguidade temporal com reforçamentos primários, adquirem propriedades reforçadoras secundárias. Quando o próprio pássaro começa a fazer sons um pouco parecidos, ele é agora recompensado secundariamente por tê-los feito e tenta aperfeiçoar esses sons de tal modo a fazê-los parecer com os sons originais tão exatamente quanto o possível, e então obter deles o máximo prazer e conforto. (p. 80) ³

A produção empírica decorrente desta proposta explicativa não seguiu um curso constante e linear. Foram realizados alguns poucos estudos, tendo pássaros como sujeitos

² No original em inglês, lê-se: “birds and babies, according to this hypothesis, both make their first efforts at reproducing words because these words *sound good to them* (...). These two practices – loving care combined with vocalization – presumably create in the infant a predisposition to react with emotional satisfaction, first to the vocalizations of others and later to his own vocalizations.” (Mowrer, 1950, pp. 699).

³ No original em inglês lê-se: “in terms of learning theory what has happened is that initially neutral sounds, by virtue of their occurrence in temporal contiguity with primary reinforcements, have acquired secondary reinforcing properties. When the bird itself happens to make somewhat similar sounds, it is now secondarily rewarded for having done so and tries to perfect these sounds so as to make them match as exactly as possible the original sounds, and thus derive from them the maximum of pleasure and comfort.” (Mowrer, 1960, pp. 80). Skinner (1957) propôs uma explicação semelhante, segundo ele “when a sound pattern has been associated with reinforcing events, it becomes a conditioned reinforcer [...] the young child alone in the nursery may automatically reinforce his own exploratory vocal behavior when produces sounds which he has heard in speech of others” (p. 58).

experimentais, e uma tentativa sistemática de uso clínico com humanos entre as décadas de 1950 e 1970 – apresentadas adiante. Novas publicações voltaram a surgir a partir da segunda metade dos anos 1990 (e.g., Smith et al., 1996; Sundberg et al., 1996), na Análise Aplicada do Comportamento, quando o procedimento passou a ser chamado de pareamento estímulo-estímulo (*stimulus-stimulus pairing* – SSP). Nestes estudos publicados a partir dos anos 1990, o interesse geralmente foi avaliar se o SSP é eficaz para produzir novas vocalizações em crianças com atraso no desenvolvimento, principalmente com Transtorno do Espectro Autista (TEA)⁴. Os resultados, no entanto, foram mistos, havendo estudos em que o procedimento foi eficaz para aumentar a frequência de vocalizações dos participantes e outros em que não foi. O foco no uso clínico por parte dos pesquisadores e os resultados contrastantes pouco contribuíram para uma compreensão clara das variáveis críticas e dos processos comportamentais subjacentes ao procedimento.

O conjunto de três estudos descrito nesta tese teve dois objetivos principais: (a) investigar variáveis potencialmente críticas para a eficácia do SSP para aumentar a ocorrência de respostas vocais de crianças com TEA e (b) produzir dados que ajudem a esclarecer os processos básicos subjacentes ao SSP. Assim, a seguir será apresentada a racional do SSP com base na Teoria Autista do Desenvolvimento da Fala, uma descrição resumida dos achados com pássaros, um breve exame da literatura comportamental acerca do desenvolvimento vocal de humanos e, por fim, uma revisão dos estudos mais recentes que utilizaram o SSP e suas implicações.

⁴ Segundo o DSM-5 (American Psychiatric Association, 2014), o TEA é um Transtorno do Neurodesenvolvimento cujas características centrais são déficits persistentes na comunicação e interação social, além de padrões repetitivos de comportamento e interesse restrito. Cada uma dessas características pode estar presente em maior ou menor gravidade em diferentes indivíduos, justificando o uso do termo *espectro* na sua nomenclatura. Estima-se que 33% das crianças diagnosticadas com TEA falam poucas ou nenhuma palavra quando uma intervenção direta não é realizada (Anderson et al., 2007).

Racional da Teoria Autista do Desenvolvimento da Fala

Conforme mencionado anteriormente, o SSP tem sua origem na Teoria Autista (Mowrer, 1950, 1960). As duas práticas afirmadas na teoria como necessárias ao desenvolvimento de respostas vocais indicam a participação de dois processos comportamentais, o condicionamento pavloviano e o condicionamento operante⁵.

O condicionamento pavloviano, também chamado de condicionamento respondente ou clássico, pode ocorrer em arranjos diferentes, a depender da ordem em que os estímulos são apresentados e da relação temporal entre eles (Gottlieb & Begej, 2014). O modo mais conhecido é genericamente denominado de *Forward* e envolve a apresentação sequencial de dois estímulos. O primeiro estímulo, tem menor relevância biológica, conforme verificado por teste direto, e é inicialmente neutro para a resposta que se quer condicionar, sendo assim chamado de estímulo neutro (NS). O segundo estímulo, biologicamente mais relevante (Gottlieb & Begej, 2014), é capaz de produzir respostas específicas sem a necessidade de aprendizado prévio (respostas incondicionais - URs) – denominado de estímulo incondicional (US). O condicionamento (ou pareamento) dos estímulos consiste na apresentação do NS e do US. As variações na ordem de apresentação e na duração de cada estímulo indicam tipos diferentes de pareamentos e têm efeitos diferenciais sobre os resultados do condicionamento (e.g., Durkovic & Damianopoulos, 1986; Fitzwater & Reisman, 1952; Hammerl & Grabitz, 1993; Harlow, 1939). Quando, após várias tentativas de pareamento, o NS passa a produzir uma resposta semelhante à UR (em alguns casos ela pode ser diferente ou mesmo oposta) imediatamente após ser apresentado, ele passa a ser chamado de estímulo condicional (CS) e a resposta por ele produzida de resposta condicional (CR). Em textos introdutórios de Psicologia este processo de aprendizagem é exemplificado pelos experimentos realizados por Pavlov e seus alunos (Pavlov,

⁵ A importância do pareamento de estímulos na aquisição inicial da linguagem e sua semelhança com o condicionamento pavloviano também foram apontadas nos trabalhos de Stemmer (1971, 1996).

1927) estudando a resposta salivar de cães por meio do pareamento entre estímulos sonoros funcionando como CS e comida como US.

O segundo processo é o condicionamento operante. De maneira resumida, o condicionamento operante consiste na alteração da probabilidade futura de respostas (ou de classes de respostas) a depender da apresentação ou retirada de estímulos contingentemente às respostas (Skinner, 1953). As operações de apresentação e retirada contingente de estímulos, combinadas com aumento ou redução na frequência das respostas, são descritas como as contingências operantes de: reforçamento positivo, reforçamento negativo, punição positiva e punição negativa (Skinner, 1953).

Na Teoria Autista os sons vocais dos pais ou cuidadores inicialmente são NSs e os sorrisos, toques e alimentos providos pelos adultos são considerados USs – capazes de eliciar URs (sensações corporais agradáveis de prazer e relaxamento) no bebê. Os pareamentos entre NS e US ocorrem nas situações em que os cuidadores conversam com o bebê enquanto cuidam dele e o alimentam (Mowrer, 1960). Como resultado, a teoria supõe que os sons vocais dos cuidadores se tornam CSs capazes de eliciar CRs (sensações corporais semelhantes às URs). Adicionalmente, os pareamentos levam a um segundo produto. Alimento e contato social são considerados estímulos reforçadores incondicionais (Skinner, 1953), ou seja, possuem a propriedade de reforçar respostas sem terem sido pareados previamente com outros estímulos. Assim, o pareamento dos estímulos reforçadores incondicionais com as vocalizações dos adultos as tornaria estímulos reforçadores condicionais. Uma vez que as vocalizações dos adultos se tornaram estímulos reforçadores condicionados, as vocalizações do bebê se modificariam gradualmente. Em um processo de auto-modelagem – ouvir o som que é reforçador, reforça a sua emissão –, as vocalizações dos bebês tornam-se progressivamente mais semelhantes às dos adultos. Este processo foi chamado de reforçamento automático por Skinner

(1957) e descrito de forma semelhante por muitos outros depois dele (Bijou & Baer, 1965; Schlinger, 1995; Smith et al., 1996; Sundberg et al., 1996).

Uma vez que a Teoria Autista sugeria semelhanças no modo como aves e humanos aprendem a falar, as primeiras tentativas de testá-la experimentalmente foram com pássaros. Apesar de os resultados iniciais não terem dado suporte à teoria (ver Foss, 1964), estudos posteriores, com delineamentos que garantiram melhor controle experimental, obtiveram sucesso no procedimento. Rohrbaugh et al. (1968), por exemplo, avaliaram o efeito de apresentar palavras ou frases curtas, que as aves (*Gracula religiosa*) já falavam, pareadas com comida sobre a frequência de emissão destes sons. Os autores construíram hierarquias das falas das aves – baseadas na frequência de ocorrência – e aplicaram os pareamentos somente às falas que ocupavam a posição mediana na hierarquia. As falas de maior e menor frequência serviram como controle experimental. Os pareamentos produziram aumento estatisticamente significativo do som pareado em três das quatro mudanças de fase avaliadas no estudo. Embora os pareamentos também tenham produzido aumento na maioria das falas-controle, a magnitude do aumento foi maior para as falas que foram pareadas com comida.

Em outro estudo, Jones e Bellingham (1979) conduziram um experimento com objetivo semelhante, mas utilizando uma espécie diferente de aves – Galahs (*Cacatua Roseicapilla*) – verbalmente ingênuas como sujeitos. Eles investigaram os efeitos da apresentação de um som novo (a palavra *Food*) pareado com comida sobre a frequência dos sons produzidos pelos pássaros. Duas das quatro aves passaram pelo procedimento de pareamento e outras duas serviram como controle. As aves do grupo experimental emitiram vocalizações idênticas (22) ou aproximadas (295) às pareadas com comida durante a fase de aquisição enquanto as do grupo controle não emitiram nenhuma vocalização idêntica ou aproximada. O número total de vocalizações típicas da espécie foi semelhante para as aves dos dois grupos.

É interessante notar que mesmo antes dos estudos com aves que buscaram testar a teoria de Mowrer (1960), procedimentos de pareamento semelhantes vinham sendo utilizados com sucesso, ainda que de forma assistemática. Ginsburg (1963), por exemplo, utilizou pareamentos entre palavras e comida para estabelecer vocalizações iniciais em pássaros para, posteriormente, reforçá-las de modo operante.

Ainda que estes estudos iniciais tenham sido conduzido somente com aves, comparações mais recentes indicaram haver paralelos importantes entre os processos de aprendizagem de sons entre pássaros e humanos (Kuhl, 2004). Alguns destes paralelos são: o desenvolvimento de comportamento vocal complexo no início da vida; a importância de ouvir os sons emitidos por indivíduos adultos; e uma fase inicial de aprendizado, principalmente perceptual, antes da ocorrência de produções vocais (Doupe & Kuhl, 1999; Marler, 1970). Estudos publicados nos último 10 anos têm fornecido evidências adicionais de que, embora com cérebros menores, aves (em especial os corvídeos) podem ser tão eficientes em diversas tarefas quanto primatas (Herculano-Houzel, 2020).

Visão Comportamental do Desenvolvimento de Vocalizações em Humanos

Os estudos sobre o desenvolvimento de vocalizações em humanos publicados no final dos anos 1950 e início dos anos 1960 estiveram mais interessados no papel das consequências, ou seja, em processos operantes, do que nos efeitos do condicionamento pavloviano (e.g., Rheingold et al., 1959; Weisberg, 1963). O delineamento geralmente utilizado nestes estudos incluía 3 etapas, em todas elas a experimentadora permanecia com seu rosto próximo ao bebê. Na primeira etapa (linha de base) a experimentadora mantinha a face neutra independentemente dos sons que o bebê fizesse, na segunda (condicionamento) ela apresentava um sorriso breve, três emissões de um som de “tsk” e um leve toque com o dedo no abdômen do bebê imediatamente após cada vocalização dele. A terceira etapa (extinção) era idêntica à primeira,

a expressão facial permanecia neutra ao longo de toda a sessão independentemente das vocalizações do bebê. Os resultados indicaram que as vocalizações dos bebês são sensíveis aos eventos ambientais que as seguem. Elas se tornam mais frequentes com a apresentação contingente de estímulos e reduzem mediante procedimento de extinção, sugerindo a possibilidade de controle operante.

Os achados destes estudos, juntamente com as suposições de Skinner (1953, 1957) acerca do desenvolvimento verbal de humanos, parecem ter impulsionado uma visão do desenvolvimento infantil primordialmente embasada no condicionamento operante entre os psicólogos comportamentais (e.g., Bijou & Baer, 1961, 1965; Risley, 1977; Schlinger, 1995). Entretanto, problemas metodológicos identificados nos estudos de Rheingold et al. (1959) e Weisberg (1963) evidenciaram a necessidade de cuidados adicionais nas pesquisas sobre os processos comportamentais envolvidos no estabelecimento de vocalizações em humanos. O delineamento experimental que estes estudos iniciais utilizaram não excluía a possibilidade de que os mesmos estímulos ambientais que eram apresentados com o objetivo de reforçar as vocalizações dos bebês, também as estivessem eliciando (Bloom, 1979). Bloom e Esposito (1975) demonstraram em dois experimentos que a apresentação não contingente de estimulação social – as mesmas usadas pelos estudos anteriores – também resultava em aumento de vocalizações em bebês aos 3 meses de idade. Um componente importante para a eliciação das vocalizações é o contato visual entre o bebê e adulto (Bloom, 1975).

Um intenso debate foi travado sobre qual seria o procedimento de controle experimental mais apropriado para separar efeitos do reforçamento de efeitos eliciadores dos estímulos sobre as respostas neste tipo de pesquisa (cf. Bloom, 1979; Poulson, 1983; Poulson & Nunes, 1988; Thompson & Iwata, 2005). Além de estratégias mais refinadas de controle experimental, outro produto deste debate foi o reconhecimento de que bebês têm respostas reflexas vocais em

função da apresentação de estímulos sociais (e.g., Pelaez et al., 2011). Portanto, é possível que respostas vocais de humanos sejam condicionadas via condicionamento pavloviano, pelo menos em etapas iniciais do desenvolvimento. Pelaez e Monlux (2017) revisaram as estratégias metodológicas operantes para investigar aspectos da aprendizagem de bebês, incluindo aquelas visando a separação de efeitos eliciadores e evocadores de respostas.

Estudos que Utilizaram SSP com Humanos

O SSP tem sido investigado como um procedimento para aumentar a ocorrência de respostas vocais em crianças com TEA e bebês com desenvolvimento típico, embora os processos comportamentais básicos nele envolvidos ainda não sejam bem compreendidos. O procedimento utilizado com humanos é geralmente muito parecido com o que foi utilizado com aves, descrito anteriormente.

Rigrodsky e Steer (1961), inspirados pela Teoria Autista, foram os primeiros a avaliar os efeitos de um procedimento baseado no pareamento de estímulos. Eles investigaram os efeitos de pareamentos entre sons vocais e elogios de um adulto sobre a articulação destes mesmos sons que foram pareados. No estudo, os efeitos dos pareamentos foram comparados com outro procedimento que era padrão entre os profissionais precursores da fonoaudiologia da época, denominado método do estímulo. Participaram 124 crianças e adolescentes institucionalizados e com deficiência intelectual, entre 6 e 16 anos, distribuídas em quatro grupos: pareamento de estímulos, intervenção padrão e dois grupos controle. A descrição imprecisa do procedimento, porém, não permite identificar o tipo de pareamento utilizado, a frequência dos pareamentos, a duração dos estímulos e o intervalo entre os pareamentos. Os resultados não indicaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, nem na comparação entre os que receberam alguma intervenção (pareamento de estímulos vs. tratamento padrão), nem quando comparados com os grupos controle.

Os resultados do estudo de Sundberg et al. (1996 – Experimento 1), por outro lado, indicaram que o SSP foi eficaz como intervenção para aumentar a frequência de vocalizações em crianças com atrasos no desenvolvimento. Participaram neste estudo cinco crianças, quatro com deficiências diversas (e.g., visual, intelectual e autismo) e uma com desenvolvimento típico. Os pareamentos consistiram na aproximação de um adulto familiar à criança que emitia um som vocal específico, palavra ou frase (som-alvo) e imediatamente apresentava um estímulo preferido (e.g., elogio, cócegas, palmas, atenção parental animada ou balançar em um lençol). Os períodos de pareamento duraram de 1 a 2 minutos, com aproximadamente 15 tentativas por minuto e o número de sons-alvo e sessões variou entre os participantes. Os sons-alvo foram emitidos em entonações variadas durante os pareamentos, em um padrão conhecido como maternês, detalhado posteriormente. O procedimento produziu aumento geral de vocalizações das crianças e também de vocalizações semelhantes aos sons-alvo (respostas-alvo) para todos os participantes e para a maioria dos sons-alvo pareados. No entanto, o procedimento não foi eficaz para aumentar a frequência de alguns dos sons-alvo.

A maioria dos estudos posteriores que avaliaram os efeitos do SSP foram conduzidos com crianças com atrasos no desenvolvimento, grande parte delas com diagnóstico de TEA. Nestes estudos é possível encontrar muitas variações do procedimento e a adoção de delineamentos experimentais diferentes, o que dificulta comparações diretas. Quanto à eficácia do SSP, houve estudos em que o SSP: (a) foi eficaz ou parcialmente eficaz para todos os participantes (Barry, Holloway, & Gunning, 2019; Esch, Carr, & Grow, 2009; Miliotis et al., 2012; Yoon & Bennett, 2000); (b) foi eficaz para parte dos participantes (Miguel, Carr, & Michael, 2002; Stock, Schulze, & Mirenda, 2008); (c) foi ineficaz para todos os participantes (Esch, Carr, & Michael, 2005; Normand & Knoll, 2006). Petursdottir e Lepper (2015), em uma análise dos resultados de 13 estudos publicados entre 1996 e 2014, verificaram que o SSP

produziu aumento de frequência nas respostas-alvo para 16 de 25 participantes (64%) com diagnóstico de TEA.

Os motivos pelos quais os resultados têm variado entre os estudos ainda não estão esclarecidos. Três possíveis origens, não mutuamente excludentes, serão discutidas a seguir: variáveis intrínsecas ao procedimento, variáveis relacionadas às características dos participantes e o uso de delineamentos experimentais inapropriados.

Variáveis Intrínsecas ao Procedimento

Algumas variáveis presentes no SSP têm sido apontadas como potencialmente relevantes para a sua eficácia, como as propriedades físicas dos estímulos, a relação temporal entre eles, a razão CS-US por tentativa de pareamento e o número de estímulos pareados por sessão (Esch et al., 2009; Shillingsburg, Hollander, Yosick, Bowen, & Muskat, 2015; Stock et al., 2008). Apesar da ausência de estudos sistemáticos que tenham avaliado o papel destas variáveis (uma exceção é o estudo de Miliotis et al., 2012), a vasta produção empírica sobre o condicionamento pavloviano pode fornecer algumas direções, dada a semelhança entre os procedimentos.

Neste sentido, da Silva e Williams (2020) realizaram uma análise cuidadosa do SSP e identificaram vários paralelos com o procedimento do *autoshaping*. O *autoshaping* é um procedimento – inicialmente investigado com pombos (Brown & Jenkins, 1968) – que consiste no pareamento repetido entre um disco iluminado e porções de comida. Como resultado dos pareamentos, emergem respostas de bicar o disco, sem que elas tenham sido previamente modeladas. O mesmo fenômeno foi replicado com outros estímulos e respostas em diferentes espécies (e.g., Sidman & Fletcher, 1968; Timberlake & Grant, 1975).

A seguir serão apresentadas e discutidas algumas variáveis presentes no SSP e suas possíveis relações com o condicionamento pavloviano e o *autoshaping*. As variáveis que foram

investigadas nos três estudos desta tese – propriedades físicas do som-alvo, tipo de pareamento, intervalo entre tentativas de pareamento – serão discutidas mais detalhadamente.

Propriedades Físicas do Som-Alvo (Análogo ao NS ou CS)

Nos estudos com o SSP, o som-alvo é geralmente um som vocal emitido por um indivíduo adulto. As propriedades físicas do som-alvo podem variar em aspectos como a complexidade (e.g., quantidade de fonemas), duração e padrão sonoro (e.g., timbre e ritmo) e intensidade (i.e., volume). No que se refere à complexidade, os estudos com o SSP têm utilizado sons-alvo variados, desde fonemas com uma única vogal ou compostos de consoante e vogal, até palavras com três fonemas ou frases curtas. A seleção do som-alvo geralmente ocorre em uma etapa inicial da pesquisa e depende do repertório vocal da criança.

A duração do som-alvo, seja em razão do número de fonemas apresentados em sequência ou pela apresentação repetida do mesmo fonema, também pode interferir nos resultados do SSP. Em estudos sobre condicionamento pavloviano e *autoshaping*, a eficácia no condicionamento de um estímulo como um CS é definida pela relação entre a duração da tentativa (tempo do CS + tempo do US) e a duração do intervalo entre tentativas (ITI - (Fantino, Preston, & Dunn, 1993; Gibbon & Balsam, 1981). Deste modo, é possível que sons-alvo com duração mais curta produzam melhores resultados no SSP.

O padrão sonoro do som-alvo, segundo Stock et al. (2008), é outra dimensão que pode afetar os resultados do SSP. O padrão sonoro mais utilizado em estudos com o SSP foi o maternês (Barry et al., 2019; Esch et al., 2009; Miliotis et al., 2012), embora o padrão monotônico também já tenha sido empregado (Stock et al., 2008). O maternês é um padrão sonoro caracterizado pela fala de tom agudo, com prosódia exagerada e entonações variáveis, em frases curtas, velocidade mais lenta e com vogais e pausas longas (Fernald et al., 1989; Soderstrom, 2007). Os estudos sobre os efeitos do maternês têm mostrado que este padrão

sonoro é altamente saliente para bebês com desenvolvimento típico (Fernald & Kuhl, 1987) e que ele é preferido quando comparado ao padrão vocal direcionado a adultos (Cooper, Abraham, Berman, & Staska, 1997; Cooper & Aslin, 1990; Fernald, 1985; Pegg, Werker, & McLeod, 1992). Além disso, há evidências de que o maternês tem importância evolutiva para a espécie (Falk, 2004), funciona como reforçador para bebês entre 3 e 8 meses de idade (Pelaez et al., 2011) e, portanto, pode tornar o estímulo sonoro mais saliente e díspar em relação a outras emissões vocais (Dinsmoor, 1995).

Crianças com TEA, por outro lado, têm demonstrado menor preferência pelo maternês (Klin, 1991; Paul, Chawarska, Fowler, Cicchetti, & Volkmar, 2007), menor atração por faces humanas (Guillon et al., 2016) e são menos responsivas ao maternês dependendo do seu nível de funcionamento (Santarcangelo & Dyer, 1988). Klin (1991) comparou a preferência pelo som em padrão maternês de crianças com desenvolvimento típico, com deficiência intelectual e com TEA. Os resultados mostraram que a preferência das crianças com TEA pelo maternês era significativamente menor do que a preferência dos demais grupos de crianças. Acerca da responsividade de crianças com TEA ao maternês, Santarcangelo e Dyer (1988) encontraram que crianças com nível de funcionamento de até três anos de idade foram mais responsivas aos seus professores falando em padrão maternês do que crianças com nível de funcionamento acima de cinco anos de idade. A adoção do padrão maternês nos estudos com o SSP, portanto, aparentemente não encontra suporte empírico que a justifique.

Propriedades do Estímulo Preferido (Análogo ao US)

O estímulo preferido que é pareado com o som-alvo pode variar em termos de suas propriedades físicas, conseqüentemente a maneira de consumí-lo será afetada. A maior parte dos estudos utilizou itens comestíveis e brinquedos (e.g., Esch et al., 2005; Miguel et al., 2002; Miliotis et al., 2012; Stock et al., 2008), alguns outros usaram estimulações sociais, como

atenção ou cócegas, e outras estimulações sensoriais, como balançar em uma rede (e.g., Sundberg et al., 1996; Yoon & Bennett, 2000). Itens comestíveis foram utilizados em muitos estudos pela vantagem óbvia de serem estímulos incondicionais. Contudo, seu consumo pode competir com a produção de vocalizações e, portanto, interferir nos resultados (Cividini-Motta, Scharrer, & Ahearn, 2016). Até o momento, nenhum estudo manipulou esta variável diretamente, mas há razões para acreditar que ela seja relevante.

Os brinquedos, utilizados como estímulos preferidos e pareados com sons-alvo, dificilmente poderiam ser considerados USs. Portanto, utilizá-los significa que os pareamentos estão sendo realizados entre dois CSs, ou seja, trata-se de um condicionamento de segunda ordem (ou de ordem superior). No *autoshaping* o condicionamento de segunda ordem foi demonstrado, no entanto, a força do condicionamento tende a ser menor do que no condicionamento de primeira ordem e sua manutenção depende tanto da contingência CS1-US, quanto da contingência CS1-CS2 (Leyland, 1977), algo que é complexo de controlar nos estudos com o SSP por serem realizados em contextos aplicados.

O uso de estimulações sociais como estímulo preferido no SSP também pode ser problemático. Considerando que o desinteresse social é uma das características centrais do TEA, embora não esteja presente em todas as crianças com o diagnóstico (American Psychiatric Association, 2014), pode ser difícil demonstrar que a interação social é um US ou mesmo um CS com algum efeito excitatório.

Tipo de Pareamento

Os tipos de pareamento, no condicionamento pavloviano, são caracterizados pela relação temporal estabelecida entre o CS e o US e pela ordem de apresentação dos estímulos (Domjan, 2014). Na literatura de SSP, os três tipos mais utilizados são o *forward* (ou de traço), o de atraso e o simultâneo. No condicionamento *forward* o estímulo preferido é apresentado

imediatamente após o término do som-alvo (e.g., Esch et al., 2005, 2009). No condicionamento de atraso o estímulo preferido é apresentado sobreposto ao final do som-alvo (e.g., Miguel et al., 2002; Miliotis et al., 2012). No condicionamento simultâneo o som-alvo e o estímulo preferido são apresentados ao mesmo tempo (e.g., Barry et al., 2019; Yoon & Feliciano, 2007). A eficácia do SSP em aumentar a ocorrência de respostas-alvo não tem variado sistematicamente com o tipo de pareamento utilizado, no entanto a literatura sobre o condicionamento pavloviano indica que esta é uma variável relevante (Rescorla, 1988).

Domjan (2014) aponta que a eficácia dos diferentes tipos de pareamentos pode depender do tipo de comportamento que se pretende condicionar. No geral, o condicionamento de atraso é eficiente, a depender da duração do CS. CSs com duração mais curta tendem a ser mais eficientes e CSs com duração muito longa podem ser ineficientes ou mesmo levar a um efeito chamado de inibição de atraso, quando a CR ocorre ao final do intervalo CS-US ao invés de ocorrer imediatamente após a apresentação do CS (e.g., Pavlov, 1927; Zieliński et al., 1995).

A eficiência do condicionamento de traço depende do intervalo entre estímulos (ISI) CS e US. Em geral, ISIs menores produzem melhores resultados no condicionamento da CR (e.g., Kehoe et al., 1991). O pareamento simultâneo tende a ser pouco eficaz para condicionar respostas e, ainda que seja eficaz em alguns casos, seus efeitos podem ser difíceis de detectar em razão de ele não produzir um comportamento antecipatório condicional durante as tentativas (Domjan, 2014). Os testes que demonstram a aprendizagem com pareamento simultâneo utilizam condicionamento de segunda ordem (e.g., Barnet et al., 1991).

O pareamento *backward* é provavelmente o que tem os resultados mais controversos. Alguns estudos encontraram efeitos excitatórios (e.g., Ayres et al., 1987; Hearst, 1989) – como os efeitos dos outros tipos de pareamentos descritos anteriormente que aumentam a probabilidade da CR; outros encontraram efeitos inibitórios (e.g., Maier et al., 1976; Siegel &

Domjan, 1971), quando suprimem a ocorrência da CR ou reduzem sua probabilidade e, ainda, há casos em que ambos os efeitos foram produzidos (Tait & Saladin, 1986).

Nenhum estudo com o SSP utilizou o pareamento *backward*, possivelmente em razão de outros tipos de pareamento serem claramente mais eficientes para condicionar CRs. Avaliar os efeitos do pareamento *backward* no SSP, entretanto, pode ser um meio para investigar paralelos entre o SSP e arranjos experimentais de condicionamento pavloviano.

Número de Apresentações do Som-Alvo por Tentativa de Pareamento

Cada tentativa de pareamento pode ter uma ou mais apresentações do som-alvo. Nos estudos com o SSP, o número de apresentações sucessivas tem variado entre uma e sete apresentações, sendo a razão de 3:1 a mais comumente utilizada. Apresentações repetidas do som-alvo em uma mesma tentativa de pareamento, no entanto, podem ser prejudiciais (Stock et al., 2008), pois somente uma apresentação do som-alvo estaria temporalmente próxima do estímulo preferido enquanto as outras estariam mais distantes. Na literatura do condicionamento pavloviano, este procedimento é chamado de reforçamento parcial (em oposição ao reforçamento contínuo) e reduz a relação de contingência CS-US, dificultando ou mesmo impedindo o condicionamento (Grady, Bowen, Hyde, Totsch, & Knight, 2016; Rescorla, 1968).

Estas evidências são consistentes com os resultados de Miliotis et al. (2012). Neste estudo os autores manipularam diretamente o número de apresentações do som-alvo por tentativa de pareamento no SSP e verificaram que a ocorrência de respostas-alvo foi maior para os sons-alvos pareados na razão 1:1 do que na razão 3:1.

Intervalo entre Tentativas de Pareamento (ITI)

Segundo a revisão de Shillingsburg et al. (2015), somente quatro de 13 estudos sobre o SSP relataram em detalhes o ITI utilizado –as autoras do artigo apresentam esta medida em

número de pareamentos por minuto. De modo geral, os ITIs variaram entre 4s e 60s, mas não há informações se os ITIs eram fixos ou variáveis.

O ITI tem um papel importante na eficiência do condicionamento pavloviano. Barnet et al. (1995 – Experimento 1), por exemplo, avaliaram os efeitos de pareamentos entre choques elétricos e um CS com ITIs curtos (60 s) ou longos (600 s) sobre a supressão das lambidas que os ratos davam no dispensador de água. A supressão produzida pelo CS que foi condicionado com intervalos longos foi estatisticamente maior do que a produzida pelo CS condicionado com intervalos curtos.

Em outro estudo, Rescorla e Durlach (1987 – Experimento 1) investigaram o papel do ITI no *autoshaping* com pombos. Foi utilizada uma combinação de chaves e luzes para gerar controle de estímulos para os ITIs curtos (10 s) e longos (120 s). A aquisição da resposta foi mais rápida no ITI longo do que no ITI curto e testes com os estímulos associados aos intervalos, mas em um terceiro contexto, indicaram que o condicionamento foi mais forte para o ITI longo.

Gibbon e Balsam (1981), ao analisar 12 estudos de *autoshaping*, verificaram que o número de pareamentos necessário para que uma resposta-alvo passasse a ocorrer está relacionado à razão da duração dos ciclos por tentativa (C/T). Assim, se a duração do CS e do US forem mantidas, o ITI passar a ser a variável crítica para duração dos ciclos. Os paralelos entre o *autoshaping* e o SSP ainda estão sob investigação (da Silva & Williams, 2020), mas é possível que a eficácia do SSP seja influenciada pela duração dos ITIs.

Eberhardt (2019) investigou os efeitos de três durações de ITIs no SSP. Participaram do estudo nove bebês com desenvolvimento típico entre 15 e 21 meses de idade. Diferente de outros estudos, neste os pareamentos foram feitos utilizando uma caixa de som e um dispensador de comida automático com uma foto da face de uma mulher colada na parte frontal.

Os sons-alvo foram gravados previamente seguindo o padrão maternês. A duração dos sons-alvo (CS) variou de 3s a 5s, de 4s a 8s e de 8s a 16s para os grupos com ITIs médios de 15s, 30s e 60s, respectivamente. Duas variáveis dependentes foram medidas no estudo, respostas-alvo vocais e razão de respostas de aproximação-afastamento do aparato (caixa de som e dispensador de alimento). As sessões de pareamento foram intercaladas com sessões controle (*truly random control* – Rescorla, 1967). A taxa de respostas-alvo vocais nas sessões de pareamento foi geralmente superior às taxas de respostas nas sessões controle para participantes nos três grupos. No entanto, as taxas médias de respostas-alvo vocais não foram diretamente proporcionais às durações dos ITIs. As taxas médias de respostas foram maiores para os participantes do ITI 15s, 60s e 30s, nesta ordem. Algumas possibilidades para explicar este resultado são o uso combinado de durações variadas do CS e dos ITIs, e o número reduzido de sessões de pareamento – duas para os grupos ITIs 15s e ITI 30s e três para o grupo ITI 60s. Além disso, a condução de sessões controle em um delineamento de tratamentos alternados (tipicamente utilizado em pesquisas operantes) com os mesmos participantes – ao invés de um delineamento de grupo com grupo controle – pode ter reduzido a eficácia dos pareamentos. O procedimento de controle *truly random* modifica a relação de contingência entre CS e US, embora não leve à extinção da CR (Ayres & DeCosta, 1971). As médias da razão de respostas de aproximação-afastamento, por outro lado, foram diretamente proporcionais aos ITIs.

Apesar de o estudo de Eberhardt (2019) ter falhado em demonstrar a proporcionalidade entre a taxa média de respostas-alvo vocais e a duração do ITI, neste estudo – assim como no de Smith et al. (1996) – houve aumento na ocorrência de respostas-alvo em crianças com desenvolvimento típico por meio do SSP. Além disso, a proporcionalidade entre a razão de aproximação-afastamento e a duração dos ITIs, encontrada neste estudo, fortalece a suposição

de da Silva e Williams (2020) de que o SSP e o *autoshaping* são procedimentos semelhantes, ainda que falte uma demonstração com respostas-alvo vocais.

Outra possível origem para os resultados variados com o uso do SSP está nas variáveis relacionadas às características das crianças que participaram dos estudos. A seguir, será feito um breve exame sobre o perfil dos participantes e como isso pode ter influenciado a eficácia do SSP.

Variáveis Relacionadas às Características dos Participantes

Segundo Shillingsburg et al. (2015), os participantes selecionados para pesquisas com o SSP geralmente têm idades que variam entre 1 e 8 anos (média de 3 anos e 7 meses); têm diagnóstico de autismo (69,2%), atraso educacional (15,4%), atraso no desenvolvimento (12,8%) e deficiência intelectual com deficiência visual (2,6%). O nível de habilidades da linguagem é considerado não-funcional na maioria dos casos (71,8%), embora os métodos e instrumentos utilizados para avaliar a linguagem tenham variado entre os estudos.

A análise de eficácia do SSP feita por Shillingsburg et al. (2015) indicou que, em 8 dos 13 estudos conduzidos até 2015, o procedimento teve efeito forte a moderado em crianças até os 5 anos e efeito fraco acima desta idade. Uma análise anterior, com menos dados, indicou resultado semelhante (Stock et al., 2008). Estes achados sugerem que pode haver uma correlação negativa entre a idade e eficiência do SSP, mas faltam estudos que tenham conduzido esta análise. Todavia, isso não significa que o SSP seja ineficaz com indivíduos mais velhos (cf. Cividini-Motta et al., 2016).

A influência do repertório verbal vocal dos participantes, no momento em que iniciam na pesquisa, sobre a eficiência do SSP também tem sido sugerida. Yoon e Feliciano (2007) verificaram que o procedimento foi mais eficiente para os participantes que tinham menor repertório verbal funcional (i.e., emitiam nenhum ou poucos mandos e tatos), mas com alta

frequência de *vocal play*⁶. Shillingsburg et al. (2015) identificaram que o percentual de efeito forte ou moderado do SSP foi maior para crianças sem linguagem funcional, quando comparadas àquelas com linguagem funcional. Assim, é provável que fatores como idade e repertório verbal das crianças estejam de alguma maneira correlacionadas à eficiência do SSP, embora nenhum estudo tenha avaliado estas relações diretamente. Caso estas variáveis estejam correlacionadas, é possível que a idade e o repertório verbal funcionem como preditores dos efeitos do SSP.

Implicações Teóricas dos Estudos sobre o SSP

O foco geral dos estudos sobre o SSP tem sido na sua eficácia e eficiência com vistas à aplicação com pessoas com atraso no desenvolvimento e, portanto, pouca atenção tem sido dada aos processos psicológicos básicos subjacentes ao procedimento. Conforme mencionado anteriormente, o SSP tem sua origem na Teoria Autista de Mowrer (1950), mas os estudos aplicados conduzidos nas últimas três décadas têm enfatizado o papel do condicionamento operante, mais especificamente do reforçamento automático (Horne & Lowe, 1996; Skinner, 1957). Esta ênfase parece ter influenciado metodologicamente a condução dos estudos, uma vez que têm utilizado exclusivamente delineamentos de sujeito único – AB e de linha de base múltipla – , tipicamente empregados em pesquisas que investigam comportamentos operantes. Esch et al. (2009) foram os primeiros a adotar procedimentos tipicamente presentes em estudos do condicionamento pavloviano, como apresentar um estímulo adicional (S-) intercalado com os pareamentos e utilizar ITI variável.

O reforçamento automático, exclusivamente, parece insuficiente para explicar o aumento de frequência nas respostas-alvo vocais decorrentes do SSP. Primeiramente pela

⁶ Embora muitos estudos mencionem o *vocal play*, raramente os autores oferecem uma definição do termo. Sundberg et al. (1996) e Sundberg e Partington (1998) o apresentam como um sinônimo para balbuciar.

difficuldade em explicar a origem da primeira resposta-alvo da criança. Se a resposta não foi previamente modelada ou ensinada por meio de treino ecóico, como explicar sua ocorrência?

Foram Yoon e Bennett (2000) que identificaram o problema da primeira resposta, segundo elas “o fato de que uma resposta pode servir a uma função reforçadora automática somente pode explicar o aumento da força de um comportamento, a primeira resposta em uma sequência, antes do reforçamento, necessariamente tem outras origens” (p.87)⁷. Entretanto, as explicações alternativas sugeridas pelas autoras foram igualmente operantes. A primeira hipótese é de que a resposta-alvo já deveria estar presente no repertório pré-experimental da criança, mas não ocorreu nas sessões iniciais da pesquisa. A segunda hipótese sugere que a resposta pode ter ocorrido sob controle ecóico, mas as crianças que participaram nestes estudos geralmente não têm repertório ecóico generalizado.

Uma evidência experimental que contrasta com a explicação do reforçamento automático está presente no estudo de Petursdottir et al. (2011). Os autores avaliaram a eficácia do SSP para tornar um som um reforçador condicionado. Para isto, testaram a preferência dos participantes a dois sons diferentes, um som-alvo que foi posteriormente pareado com itens preferidos e outro som (controle) que foi apresentado o mesmo número de vezes, mas sem ser pareado com nenhum item. O teste de preferência consistiu em um procedimento de operantes concorrentes, no qual os participantes poderiam pressionar dois botões e cada um deles emitia um dos sons (alvo ou controle). Os resultados indicaram que o SSP falhou em alterar confiavelmente a preferência dos participantes pelo som-alvo em detrimento do som controle. Este resultado enfraquece a hipótese de que o aumento na frequência das respostas-alvo seja ocasionado por reforçamento automático.

⁷ No original lê-se “the fact that a response may serve an automatic reinforcing function can only explain the increase in strength of a behavior; the first response in a sequence, before reinforcement, necessarily has other origins” (Yoon & Bennett, 2000, p.87)

O trabalho de da Silva e Williams (2020), mencionado anteriormente, oferece subsídios a uma explicação alternativa. Na extensa análise da literatura sobre *autoshaping* e SSP, da Silva e Williams (2020) encontraram diversos paralelos entre os dois procedimentos e as respostas ocasionadas por eles, o que sugere que os processos comportamentais envolvidos em ambos podem ser semelhantes. Por exemplo, as autoras apontam um paralelo estrutural entre os dois tipos de pareamentos, afinal, ambos consistem na exposição repetida de dois eventos temporalmente próximos, um NS (ou CS) e um US. No SSP, seja em situações naturais de interação entre um bebê e um cuidador ou na situação planejada de intervenção de crianças com TEA, a voz de um cuidador (ou terapeuta) tem papel de NS/CS e é pareada com estímulos com propriedades de US como atenção, cuidado, contato físico ou brinquedos. No *autoshaping*, uma chave iluminada que tem o papel de NS/CS é pareada repetidas vezes com porções de comida (USs). Nos dois procedimentos o resultado é a ocorrência de comportamentos que podem ser fortalecidos por apresentação contingente de reforçadores. Além disso, em ambos os casos o aumento de frequência no comportamento geralmente é temporário e pode desaparecer na ausência de um ambiente que o mantenha.

Embora seja possível encontrar semelhanças entre os procedimentos, é preciso reconhecer algumas diferenças. No *autoshaping*, a resposta eliciada pelos pareamentos (bicar o disco ou inserir a cabeça em uma abertura na parede da caixa) não tem similaridade topográfica com o CS (chave com luz piscando), mas é direcionada a ele. No SSP, por outro lado, a resposta esperada é fonologicamente idêntica (ou aproximada) ao CS (som-alvo). Outra diferença entre os procedimentos é a qualidade do US. Nos estudos com SSP, diferentes itens preferidos têm sido utilizados nos pareamentos, incluindo alguns que não são considerados USs (e.g., objetos e brinquedos), enquanto no *autoshaping* o US geralmente é comida e há um controle rigoroso quanto aos níveis de privação.

Considerando as discrepâncias existentes nos resultados dos estudos com o SSP, o seu potencial como procedimento de intervenção para pessoas com atrasos no desenvolvimento da linguagem e, além disso, que os processos comportamentais envolvidos no procedimento ainda não estão bem esclarecidos, os objetivos gerais nesta tese foram: a) avaliar o efeito de variáveis específicas presentes no SSP sobre a frequência de respostas-alvo vocais; b) investigar a existência de correlações entre características dos participantes e a eficiência do SSP; e c) avaliar possíveis semelhanças entre os efeitos do SSP e outros procedimentos de condicionamento pavloviano. Mais especificamente, nesta tese foram investigados os efeitos de três variáveis presentes no SSP sobre a frequência de respostas-alvo vocais de crianças com TEA: o padrão vocal utilizado durante os pareamentos (monotônico ou maternês – Estudo 1), o tipo de pareamento utilizado (*Forward* ou *Backward* – Estudo 2) e a duração dos intervalos entre tentativas de pareamento (20s e 60s – Estudo 3).

Método Geral

Nesta seção, serão descritos os aspectos metodológicos comuns aos três estudos. As características específicas de cada um serão relatadas separadamente, agregadas aos respectivos resultados. A Tabela 1 apresenta as variáveis que foram manipuladas (campos sombreados) e as que foram mantidas constantes (campos não sombreados) entre os estudos.

Tabela 1

Variáveis manipuladas (campos sombreados) e as variáveis mantidas constantes em cada estudo.

	Sons	Padrão sonoro	Tipo pareamento	Intervalo entre tentativas
Estudo 1	Som-alvo 1	Maternês	<i>Forward</i>	ITI variável médio 90s
	Som-alvo 2	Monotônico		
Estudo 2	Som-alvo1	Monotônico	<i>Forward</i>	ITI variável médio 60s
	Som-alvo2		<i>Backward</i>	
	Som controle		Nenhum	
Estudo 3	Som-alvo1	Monotônico	<i>Forward</i>	ITI variável médio 20s
	Som-alvo2			ITI variável médio 60s

Equipamentos e Instrumentos

Para a realização dos três estudos foram utilizados: uma câmera filmadora *GoPro Hero4 Black* com tripé, um gravador de áudio *Zoom H1*, cartões de memória e HD externo para armazenamento de arquivos, brinquedos e outros itens preferidos dos participantes, e um *notebook*.

Além disso, em diferentes etapas dos estudos, os seguintes instrumentos foram utilizados: a) *Behavioral Language Assessment Form* (BLAF – Sundberg & Partington, 1998) para avaliação do repertório inicial da criança (Apêndice A); b) protocolo de avaliação de preferências de estímulos múltiplos sem substituição baseado em DeLeon e Iwata (1996), ver Apêndice B; c) protocolo de avaliação de comportamento ecóico *Early Echoic Skills*

Assessment (EESA – Esch, 2008), ver Apêndice C; d) folha de registro dos dados (Apêndice D); d) *software* desenvolvido pelo experimentador para definir os intervalos entre as tentativas de pareamento e exibi-los na tela do *notebook*; e) *software* Boris (Friard & Gamba, 2016) para análise das gravações das sessões; e f) *software* R (R Core Team, 2018) para a análise estatística dos dados, com uso do pacote *ggplot2* (Wickham, 2016) para a construção dos gráficos. A seguir, cada instrumento será descrito brevemente.

O BLAF (Sundberg & Partington, 1998) é um instrumento para preenchimento a partir de informações fornecidas por pais ou cuidadores de crianças com TEA. O instrumento tem 12 itens (cooperação; pedidos; imitação motora; brincadeira vocal; imitação vocal; escolha conforme o modelo; receptivo; nomeação; receptivo por função, característica ou classe; habilidades de conversação; letras e números; e interação social) que devem ser graduados de 1 a 5, conforme os respertórios da criança. Escores mais altos indicam habilidades verbais mais avançadas.

O protocolo de DeLeon e Iwata (1996) é um procedimento para avaliar a preferência do participante por estímulos (itens comestíveis ou objetos). Em uma sessão de avaliação de preferências cinco itens potencialmente preferidos são enfileirados diante da criança e ela é solicitada a escolher um. A criança pode brincar com o item escolhido por alguns segundos e então o avaliador solicita a devolução do item. Este item é retirado do conjunto e os itens restantes são realinhados em frente à criança. A criança tem uma nova oportunidade de escolha e o procedimento termina quando todos os itens forem escolhidos ou quando a criança não escolher mais nenhum item entre os que restaram. A ordem de escolha dos itens determina a hierarquia de preferência da criança.

O EESA (Esch, 2008) é um protocolo de avaliação de repertório ecóico. Para os estudos desta tese foram avaliados somente os sons do Grupo 1 em razão do repertório verbal limitado dos participantes.

O *software* para calcular os intervalos entre as tentativas de pareamento e para guiar a apresentação dos estímulos durante as sessões foi elaborado pelo autor em linguagem *Python*, com interface gráfica em *Tkinter*. Os participantes não interagiram com o *notebook* ou com o *software* em nenhum momento das sessões.

O *software* Boris (Friard & Gamba, 2016) é um programa de distribuição livre e gratuita que permite registrar eventos ocorrendo em sessões ao vivo ou a partir de arquivos de mídia (áudio e/ou vídeo). O *software* é comumente utilizado em pesquisas de áreas que requerem o registro de comportamentos, como na psicologia, na ecologia e na etologia. Algumas das vantagens deste *software* são: a possibilidade de navegar na mídia a partir dos registros de comportamento realizados previamente e a possibilidade de exportar os registros para planilhas em vários formatos de arquivo.

O R (R Core Team, 2018) é uma linguagem e ambiente de programação de distribuição livre e gratuita, utilizado principalmente para análise de dados e construção de gráficos em contextos acadêmicos. O uso de R em combinação com outros pacotes pode ampliar significativamente suas possibilidades de aplicação (e.g., Campos Junior & Rocca, 2020).

Procedimento Geral

O recrutamento dos participantes ocorreu por meio de instituições de ensino ou clínicas onde as crianças recebiam tratamentos terapêuticos. Os responsáveis pela instituição foram contatados por e-mail ou telefone e convidados a autorizar a realização do estudo nas dependências da instituição ou na casa da família da criança, conforme a disponibilidade de espaço físico e conveniência para os envolvidos. Quando autorizado pelas instituições, o

experimentador apresentou as informações sobre o estudo aos pais dos potenciais participantes indicados pelas instituições e os convidou a autorizar a participação das crianças. Para aqueles que aceitaram, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido foi lido, discutido e assinado, conforme os aspectos éticos da pesquisa com seres humanos orientados pelos comitês locais (Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos⁸ no Brasil e *Institutional Review Board*⁹ nos Estados Unidos). A Figura 1 apresenta um diagrama que resume as etapas gerais que compuseram os estudos.

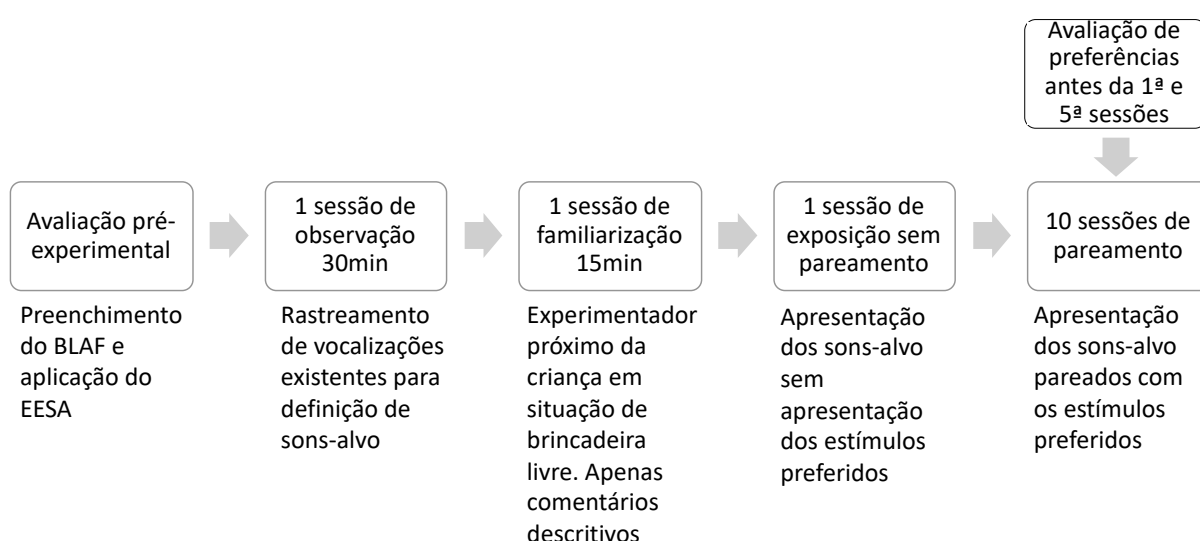


Figura 1. Diagrama das etapas dos estudos.

Avaliação pré-experimental.

Inicialmente o BLAF (Sundberg & Partington, 1998) foi preenchido com informações fornecidas pelos pais, cuidadores, professores ou terapeutas. Além disso, foram coletadas informações sobre preferências da criança em relação a objetos, brinquedos e interações sociais.

⁸ O Estudo 1 (CAAE 55694116.8.0000.5690) foi aprovado sob o parecer nº 1.668.302. Parte da coleta de dados do Estudo 2 e a totalidade do Estudo 3 (CAAE 20831919.0.0000.5690) foram aprovados sob o parecer nº 3.597.136.

⁹ Os dados coletados nos Estados Unidos da América foram aprovados pelo IRB da *Florida Institute of Technology* sob o nº 18-137.

Foi conduzida, então, uma avaliação das respostas ecóicas dos participantes por meio do EESA (somente para os Estudos 2 e 3). Nesta avaliação cada som do Grupo 1 era apresentado três vezes e era marcado 1 ponto para sons corretos, 0,5 para sons parcialmente corretos e zero para sons incorretos ou nenhuma resposta. Esta avaliação foi conduzida por uma pessoa diferente da que conduziu as sessões de pareamento.

Registro das sessões.

As sessões foram registradas concomitantemente com câmera filmadora fixa em um tripé e um gravador de áudio móvel próximo do rosto da criança (Estudo 1) ou somente com uma câmera filmadora móvel direcionada para o rosto da criança (Estudos 2 e 3).

Procedimento de escolha dos sons-alvo e do som controle.

A escolha dos sons-alvo e do som controle foi feita com base em uma sessão de observação de 30 minutos para rastrear as vocalizações de cada participante. Neste período o participante podia brincar livremente e nenhuma demanda ou contato social foi estabelecido pelo experimentador. O experimentador permanecia próximo à criança para registrar o áudio ou vídeo, mas não iniciava ou respondia às tentativas de interação.

A gravação da sessão era analisada posteriormente pelo experimentador e todas as vocalizações do participante eram registradas. Os sons-alvo definidos para cada participante foram, em sua maioria, recombinações monossilábicas (consoante e vogal, respectivamente) de sons vocalizados pelos participantes nesta sessão inicial de observação. Por exemplo, se criança tivesse vocalizado “bi” e “ma”, mas nunca “ba” e “mi”, então as últimas eram selecionadas como sons-alvo. Nos casos em não foi possível fazer recombinações dos sons por insuficiência de vocalizações, sons bilabiais e plosivos (e.g., /b, p/) ou nasais (/m, n/) combinados com vogais foram selecionados por serem geralmente os primeiros a aparecerem em crianças com desenvolvimento típico em diversos idiomas (McLeod & Crowe, 2018). Em alguns casos,

quando o repertório vocal da criança era mais variado, foram selecionados sons-alvo dissílabos (e.g., [zigu]) ou monossílabos, mas com ditongos (e.g., [iop]). Utilizando estes critérios, foram selecionados dois sons-alvo (Estudos 1 e 3) ou dois sons-alvo e um som controle (Estudo 2).

Familiarização com o pesquisador.

Após a sessão de observação foi conduzida uma sessão de 15 minutos para familiarização entre o participante e o experimentador. O experimentador permanecia próximo da criança, em uma situação de brincadeira livre, fazendo comentários descritivos sobre o comportamento dela, mas sem apresentar consequências contingentemente aos comportamentos e sem fazer solicitações.

Exposição aos sons sem pareamento (controle).

Na sessão seguinte à de familiarização, foi conduzida uma sessão em que foram apresentados os sons-alvo (Estudos 1 e 3) ou sons-alvo e som controle (Estudo 2), sem pareá-los com nenhum item ou interação social. Os sons foram apresentados pelo experimentador a uma distância aproximada de 40 cm do rosto da criança, sempre que o *software* exibia na tela o estímulo a ser apresentado. Cada som durava aproximadamente 2 segundos e era falado pelo experimentador uma única vez por tentativa. O volume da voz foi mantido constante entre as tentativas, mas nenhum controle externo foi implementado para evitar a ocorrência de variações. Nos poucos casos em que os participantes se assustaram ao ouvir os sons emitidos pelo experimentador no volume padrão, o volume foi reduzido até que elas não apresentassem mais as reações de susto. A duração desta sessão foi semelhante à duração das sessões de pareamento, 16 minutos (Estudos 1 e 2) ou 8 minutos (Estudo 3). A ordem de apresentação e o intervalo entre as tentativas foram definidas com o *software* criado pelo experimentador e serão descritas separadamente em cada estudo.

Sessões de pareamento.

Nas sessões seguintes foram realizados os pareamentos entre os sons-alvo e os estímulos preferidos de cada criança. O som controle – no Estudo 2 – foi apresentado intercalado com os sons-alvo, mas sem ser pareado com estímulos preferidos. Nas tentativas de pareamento o participante tinha acesso ao item preferido por 10 segundos ou a uma interação social preferida pela mesma duração. A distribuição das tentativas ao longo da sessão e outros aspectos da apresentação do som-alvo eram semelhantes ao procedimento adotado na sessão de exposição aos sons sem pareamento.

Foram conduzidas de uma a cinco sessões por semana e não mais do que duas sessões em um mesmo dia. Quando duas sessões ocorreram no mesmo dia, elas estavam separadas por um intervalo mínimo de 10 minutos.

Estímulos ou interações preferidas.

Nestes estudos foi avaliada a preferência dos participantes por objetos e brinquedos, não foram utilizados itens comestíveis. O protocolo de avaliação de preferências foi aplicado imediatamente antes da primeira e da quinta sessões de pareamento. Nos casos em que a criança recusou ou largou o item preferido durante os 10 segundos de acesso em uma das tentativas de pareamento, o protocolo de avaliação de preferências foi reaplicado imediatamente antes da sessão seguinte. Para crianças que não escolheram nenhum item na avaliação de preferências ou para aquelas que, mesmo tendo escolhido algum item na avaliação, sistematicamente largavam o item durante o período em que poderiam ter acesso, uma interação social foi utilizada. As interações sociais foram escolhidas com base no relato dos pais ou dos terapeutas da criança e incluíram cócegas, balançar em um tecido suspenso, ser carregado e jogado para o alto ou ser segurado pelos braços e girado no ar. A interação social substituiu o item preferido e foi entregue sem emissão concomitante de vocalizações do experimentador pela mesma duração (10 segundos).

Delineamento

O delineamento utilizado nos três estudos tem características dos delineamentos AB e multielemento¹⁰. A propriedade do delineamento AB, presente nos estudos desta tese, é a existência de duas etapas distintas. Na primeira etapa (com apenas uma sessão) os sons-alvo foram apresentados sem que fossem pareados com estímulos preferidos. Na segunda etapa (com 10 sessões) os estímulos foram pareados com estímulos preferidos de cada participante. Este procedimento difere do que é frequentemente utilizado em delineamentos de sujeito único, nos quais a etapa B só é iniciada após se observar que o comportamento apresenta estabilidade na etapa A. A decisão de conduzir a etapa A com apenas uma sessão se deveu à possibilidade de que repetidas exposições aos sons-alvo (análogo ao NS), sem o item preferido (análogo ao US) pudessem dificultar o condicionamento, este efeito está documentado no condicionamento pavloviano com não-humanos (Reiss & Wagner, 1972; Rescorla, 1971).

Assim como no delineamento multielemento, nos estudos desta tese mais de um tratamento foi aplicado aos mesmos participantes, com alternância rápida entre eles em uma mesma sessão. No estudo 2, foi adicionado um terceiro tratamento (som-controle) como medida de controle experimental.

Análise de Dados

Para a análise dos dados, as gravações das sessões em áudio (Estudo 1) ou vídeo (Estudos 2 e 3) foram analisadas e foram registradas todas as vocalizações semelhantes a algum dos sons-alvo ou ao som controle (Estudo 2) utilizando o *software* Boris (Friard & Gamba, 2016). O registro foi feito de maneira contínua, sem amostragem temporal.

Definição das Respostas-alvo

¹⁰ Também conhecido como delineamento de tratamentos alternados.

Foram consideradas respostas-alvo as vocalizações produzidas pelos participantes que fossem idênticas ou aproximações dos sons (alvo e controle) pareados pelo experimentador durante as sessões (Miliotis et al., 2012). Por exemplo, para o som-alvo [ga], além de [ga], [ka] foi considerado, mas não [ba] e [da]. Se o som era um ditongo, a posição correta da consoante e a semelhança parcial foram consideradas aproximações. Por exemplo, para o som-alvo [iop], [iap] foi considerado, mas não [iai]. Vocalizações de um mesmo som-alvo emitidas sequencialmente pela criança (e.g., [ba][ba][ba]) foram registradas como ocorrências independentes.

Acordo entre Observadores

Nos três estudos, um observador treinado reanalisou pelo menos 30% das sessões de cada participante. O acordo entre observadores foi calculado por criança e por resposta-alvo (e controle – Estudo 2), considerando a contagem de ocorrência contínua em porções de 30 segundos. No Estudo 1, o percentual médio de acordo por criança variou de 94% a 99% (padrão maternês, média agrupada = 97%) e 84% a 100% (padrão monotônico, média agrupada = 94%). No Estudo 2, o percentual médio de acordo por criança variou de 87% a 100% (pareamento *Forward*, média agrupada = 97%), de 98% a 100% (pareamento *Backward*, média agrupada = 100%) e 96% a 100% (som controle, média agrupada = 99%). No Estudo 3, o percentual médio de acordo por criança variou de 99% a 100% (intervalo longo, média agrupada = 100%) e de 99% a 100% (intervalo curto, média agrupada = 100%). O acordo entre observadores (IOA) foi calculado com a seguinte fórmula: $IOA = (acordos / (acordos + desacordos)) * 100\%$. Nos casos em que houve discordância, os valores utilizados para análise foram os registrados pelo autor desta tese.

Estudo 1

O objetivo do Estudo 1 foi avaliar o efeito de diferentes padrões vocais (monotônico e maternês) de emissão dos sons-alvo no SSP sobre a frequência das respostas-alvo em crianças com TEA.

Método

Participantes

A coleta de dados foi iniciada com 10 crianças, mas concluída com nove. Para um participante as sessões precisaram ser interrompidas, pois ele apresentou desconforto intenso ao final de cada tentativa de pareamento, quando o item preferido precisava ser recolhido. Assim, nove crianças concluíram todas as sessões do estudo, três do sexo feminino e seis do sexo masculino, com idades entre 3,9 e 8,2 anos (média de 5,2). Todas as crianças tinham diagnóstico de TEA, conforme informação fornecida pelos pais ou cuidadores. As crianças foram recrutadas com o apoio da Secretaria Municipal de Educação de Cuiabá e da Clínica Prisma – Psicologia Comportamental sediada em Cuiabá – MT.

Local

As crianças recrutadas por meio da Secretaria Municipal de Educação de Cuiabá tiveram as sessões conduzidas nas escolas da rede pública de ensino que elas frequentavam, em espaços indicados pela direção das escolas. O tamanho das salas e os materiais disponíveis variaram. Foram utilizadas salas de aula que estavam vazias no momento das sessões, salas de recursos multifuncionais e salas de apoio ao estudante. Os materiais presentes nestes espaços incluíam itens como: cadeiras, mesas, carteiras escolares, bancos, estantes, computadores, livros, brinquedos, jogos e materiais de papelaria.

Para dois participantes recrutados na Clínica Prisma as sessões foram realizadas em salas de atendimento da própria instituição. As duas salas de atendimento dispunham de móveis

(mesa e cadeiras) e brinquedos. Para um participante, as sessões ocorreram na sala de estar do domicílio da família e para outro as sessões foram feitas na brinquedoteca do condomínio onde a família residia. A sala de estar dispunha de mesa de jantar, cadeiras, sofá e rack com televisão. Não havia brinquedos no ambiente. Na brinquedoteca havia mesas e cadeiras de tamanho infantil, uma piscina de bolinhas e um tapete emborrachado cobrindo parte do piso.

Em todos os locais, brinquedos que poderiam ser de interesse dos participantes foram removidos ou colocados fora do seu campo visual durante as sessões. Em todas as sessões, um parente, terapeuta ou cuidador esteve presente, mas não iniciou ou respondeu a interações da criança, conforme orientação do experimentador.

Distribuição Temporal das Tentativas

As sessões iniciaram e terminaram com um período de 30 segundos sem pareamentos. Nos 15 minutos restantes, as tentativas de pareamento foram distribuídas semi-randomicamente em cinco ciclos de apresentações. Cada ciclo era composto por um som-alvo maternês e um monotônico. Cada som foi pareado com o item preferido 5 vezes por sessão, com ITI médio de 90 segundos.

Resultados

O escore médio das crianças no BLAF foi de 23,6. A Tabela 1 resume os dados individuais quanto à idade, origem de recrutamento, BLAF, som-alvo¹¹ pareado no padrão monotônico e som-alvo pareado no padrão maternês.

Na sessão 1 – apresentação dos sons-alvo sem pareamento – três participantes (DaJe, LenAr e JoPa) emitiram um dos sons-alvo, três participantes (LaVi, MaCa e RaFr) emitiram ambos os sons-alvo e os outros três (AgMo, LepAr, DaEd) não emitiram nenhum som-alvo.

¹¹ Os sons-alvo estão representados nas tabelas com os símbolos do *International Phonetic Alphabet* (The International Phonetic Association, 2020)

Tabela 2

Informações individuais dos participantes e sons-alvo do Estudo 1

Participante	Idade (anos)	Origem	BLAF	Som-alvo Monotônico	Som-alvo Maternês
RaFr	2,9	Prisma	33	[mø]	[di]
MaCa	3,3	Prisma	18	[ba]	[mø]
JoPa	3,4	Prisma	27	[pu]	[be]
DaEd	3,4	Prisma	19	[me]	[bi]
LaVi	4,8	SME-CBA	43	[solɛ]	[zigu]
LepAr	5,8	SME-CBA	17	[mi]	[bɛ]
DaJe	7,2	SME-CBA	19	[mi]	[ba]
LenAr	7,7	SME-CBA	21	[mi]	[ba]
AgMo	8,2	SME-CBA	16	[mi]	[ba]

A taxa de respostas-alvo de ambos os sons foi baixa durante as sessões de pareamento para todos os participantes na maioria das sessões, geralmente abaixo de 0,25 respostas por minuto (R/min), conforme se observa na Figura 2. Taxas de respostas-alvo superiores a 0,25 R/min ocorreram para cinco de nove participantes (AgMo, DaJe, LepAr, JoPa, MaCa), em até três sessões para cada um.

Elevações nas taxas de respostas estiveram concentradas principalmente entre as sessões 3 e 5 (AgMo, DaJe, JoPa e MaCa) e entre as sessões 8 e 11 (DaJe, LepAr, JoPa, MaCa, LenAr e DaEd). Durante as dez sessões de pareamento, a taxa média das respostas do som Monotônico, e Maternês por sessão para todas as crianças foi respectivamente, 1,45 e 0,92.

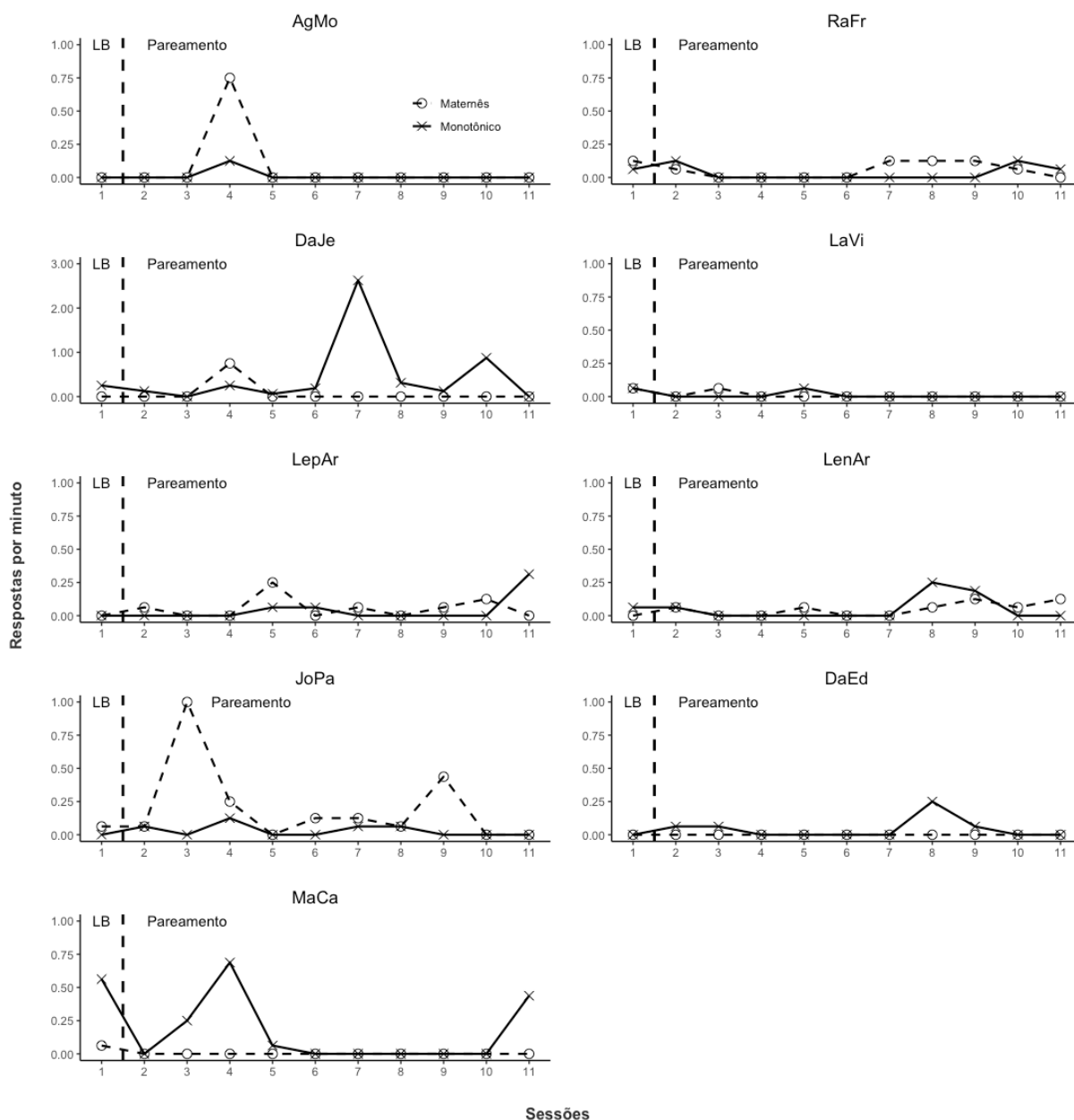


Figura 2. Taxa de respostas por sessão de participantes do Estudo 1. DaJe é diferente das demais em função da alta taxa de respostas na sessão 7. A linha vertical pontilhada separa a sessão 1 (sem pareamento) das demais sessões (com pareamento).

A Figura 3 mostra um diagrama de caixa do número médio de respostas-alvo por sessão de todas as crianças. A barra horizontal (que na Figura 3 está em zero) representa a mediana do grupo, os limites da caixa representam o primeiro e o terceiro quartis e as caldas indicam os valores mínimos e máximos incluindo os *outliers*. Conforme se observa na Figura 3, o valor

mínimo, do primeiro quartil e da mediana coincidiram em zero para ambos os sons-alvo. Isso se deve ao número elevado de sessões em que a frequência de respostas-alvo foi zero. A única diferença entre os sons-alvo está nos valores médios máximos de respostas por sessão, indicados pela calda superior.

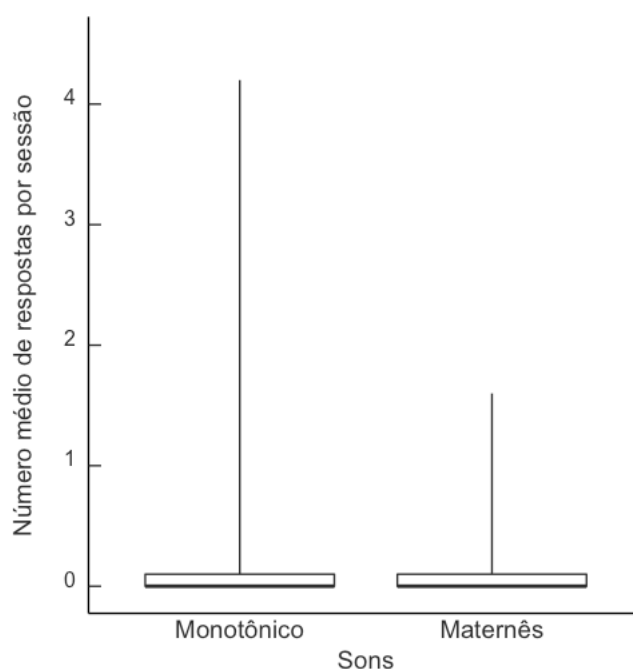


Figura 3. Diagrama de caixa do número médio de respostas-alvo por sessão no Estudo 1. Cada box mostra o valor mínimo, primeiro quartil, mediana, terceiro quartil e o máximo do número médio da distribuição.

A análise com o teste de Wilcoxon para amostras pareadas indica que as diferenças de frequência entre as respostas-alvo para o som monotônico e maternês não foram significativas ($T = 15$, $p = 0,93$). Para avaliar possíveis correlações entre a frequência de respostas dos participantes durante as sessões de pareamento e suas características individuais, foi calculado o nível total de respostas-alvo, somando-se as respostas-alvo de ambos os padrões sonoros em todas as sessões de pareamento (Monotônico + Maternês). Foram avaliadas a correlação entre o nível total de respostas-alvo e a idade (em meses) dos participantes e também em relação ao escore do BLAF. A idade das crianças não esteve correlacionada com o escore no BLAF

(Coeficiente de Kendall, $\tau = -0,25$, $p = 0,34$) nem com o nível total de respostas-alvo ($\tau = 0,08$, $p = 0,75$). Também não foi encontrada correlação entre o BLAF e o nível total de respostas-alvo ($\tau = -0,17$, $p = 0,53$).

Discussão

O objetivo do Estudo 1 foi avaliar efeitos dos padrões vocais monotônico e maternês sobre a frequência das respostas-alvo em crianças com TEA em sessões de SSP.

O SSP produziu aumento na frequência de vocalizações para a maioria dos participantes, mas não para todos. Eficácia variada do SSP entre participantes também foi encontrada em outros estudos (e.g., Esch et al., 2005; Esch et al., 2009). Nos casos em que houve aumento na frequência de respostas-alvo, geralmente ele foi de baixa magnitude, com taxas de respostas inferiores a 1 resposta por minuto.

As diferenças entre taxas de respostas-alvo maternês e monotônicas não foram estatisticamente significativas. Este resultado indica que o padrão vocal pode ser irrelevante para a eficiência do SSP, pelo menos para crianças com TEA com as características dos participantes deste estudo. A escolha pelo maternês em pesquisas anteriores está fundamentada na preferência que bebês com desenvolvimento típico têm por este padrão sonoro (Cooper et al., 1997; Fernald & Kuhl, 1987), por serem mais responsivos a ele (Werker & McLeod, 1989) e na suposição de que isso poderia tornar o SSP mais eficiente. Crianças com TEA, no entanto, têm preferência pelo maternês muito menor do que seus pares com desenvolvimento típico (Klin, 1991) e podem preferir sons sintetizados em computador, análogos à fala, em detrimento de sons de fala humana em padrão maternês (Kuhl, Coffey-Corina, Padden, & Dawson, 2005). Assim, os resultados deste estudo parecem refletir a menor preferência e responsividade das crianças com TEA ao maternês. Estudos que investigaram o SSP como procedimento para estabelecer vozes humanas como estímulos reforçadores indicam que a preferência e o valor

reforçador de vozes humanas podem ser alterados, mas isto requer treino explícito e intensivo (Greer, Pistoljevic, Cahill, & Du, 2011; Longano & Greer, 2006; Maffei, Singer-Dudek, & Dolleen-Day, 2014).

Alternativamente, é preciso considerar a possibilidade de que uma combinação de variáveis explique este resultado. Os sons-alvo utilizados para os pareamentos eram compostos por apenas uma sílaba, com consoante e vogal (exceto para um participante), e eram apresentados apenas uma vez por tentativa de pareamento, em oposição às múltiplas apresentações por tentativas comumente utilizadas em outros estudos. Esta característica do procedimento pode ter tornado as diferenças entre os padrões sonoros menos discrimináveis para os participantes, afinal alguns elementos típicos do maternês como prosódia exageradas e entonações variáveis, velocidade mais lenta da fala, com vogais e pausas mais longas (Fernald et al., 1989; Soderstrom, 2007) estiveram ausentes. Por este motivo, os padrões maternês e monotônico podem ter produzido efeitos semelhantes.

Neste estudo não foram encontradas correlações estatisticamente significativas entre a idade dos participantes, o escore no BLAF e o nível total de respostas durante as sessões de pareamento. Este resultado não corrobora os achados da revisão sistemática de Shillingsburg et al. (2015), que verificou efeitos mais fortes do SSP em crianças cuja classificação era “sem linguagem vocal funcional”. Além da possibilidade de que estas variáveis não estejam correlacionadas, como encontrado no presente estudo, é preciso considerar alternativamente que um espectro pouco variado das taxas de respostas, da idade dos participantes e do nível de habilidades – conforme medido pelo BLAF – tenha influenciado na análise da correlação entre estas variáveis.

Implicações mais amplas deste estudos serão discutidas em conjunto com os demais estudos desta tese na sessão de Discussão Geral.

Estudo 2¹²

O objetivo do Estudo 2 foi avaliar o efeito dos condicionamentos *Forward* (CS-US) e *Backward* (US-CS) no SSP sobre a frequência de respostas-alvo em crianças com TEA.

Método

Participantes

A coleta de dados foi iniciada com 13 crianças, mas concluída com 12. Uma criança teve sua participação interrompida por decisão da família. As 12 crianças eram do sexo masculino e tinham idades entre 2 e 5 anos (média de 3,4 anos) no início da pesquisa. Todos os participantes tinham diagnóstico de TEA, segundo informações das famílias ou cuidadores. Parte das crianças foi recrutada em Melbourne – FL (Estados Unidos), uma no *The Scott Center for Autism Treatment* e seis na *Space Coast Early Intervention Center*. As outras cinco crianças foram recrutadas em Vitória – ES (Brasil), na Clínica Envolve.

Local

A sala onde ocorreram as sessões para o participante do *The Scott Center for Autism Treatment* (TSC) continha um conjunto de mesa e cadeiras de tamanho infantil e uma carteira escolar, nenhum outro material estava disponível. O espaço utilizado para as sessões no *Space Coast Early Intervention Center* (SCEIC) era uma sala de recursos onde ficavam guardados diversos materiais, como livros, brinquedos e jogos. A sala também continha mesas, cadeiras e estantes junto às paredes. Os brinquedos armazenados nas prateleiras inferiores eram movidos para as prateleiras superiores durante as sessões. A sala de coletas de dados na Clínica Envolve tinha um sofá, cadeiras e um balcão de madeira.

¹² Parte dos resultados deste estudo foram publicados na revista *Behavioural Processes* (Freitas, Henry, Kelley, & Tonneau, 2020).

Em todos os locais, itens que poderiam ser de interesse das crianças foram removidos do campo visual e do alcance para não interferirem no procedimento. Durante as sessões somente o participante e o experimentador estiveram presentes na sala.

Distribuição Temporal das Tentativas

Cada sessão iniciava e terminava com um período de 30 segundos sem pareamentos. Nos 15 minutos restantes, as tentativas de pareamento foram distribuídas semi-randomicamente ao longo da sessão. A distribuição foi feita em cinco ciclos de três minutos não sinalizados. Em cada minuto do ciclo, um dos sons (som-alvo *Forward*, som-alvo *Backward* e som controle) era apresentado randomicamente, sendo os sons-alvo precedidos ou sucedido pelo estímulo preferido, a depender do tipo de condicionamento, e o som controle apresentado sem ser pareado com itens preferidos. No total, cada som foi apresentado 5 vezes por sessão, com intervalo variável entre tentativas médio de 60s, variando entre 45s e 75s.

Variações exploratórias no procedimento

Seis participantes passaram por sessões adicionais com o objetivo de investigar efeitos de variações nos procedimentos. Com exceção das modificações destacadas a seguir, todas as demais variáveis foram mantidas constantes. Para os participantes MiMc e DoCh, nas sessões adicionais os itens preferidos usados nos pareamentos foram substituídos por interações sociais com a mesma duração (10 segundos). Para MaAl e EvRo, as tentativas de pareamento com o som *Backward* foram substituídas por pareamentos do tipo *Forward*, com o som *Forward*. Esta modificação alterou para 2:1 a proporção entre os pareamentos *Forward* e a apresentação do som controle. Para JuPr e TrPu, da mesma forma, os pareamentos com o som *Backward* foram substituídos por pareamentos *Forward* (tipo e som), entretanto, o intervalo médio entre tentativas de pareamento foi reduzido à metade – de 60s para 30s. Como a duração da sessão foi mantida constante, o número total de tentativas de pareamento foi duas vezes maior do que

nas sessões da condição anterior. Nesta variação, a proporção entre os pareamentos *Forward* e a apresentação do som controle passou a ser de 4:1.

Resultados

A média da idade dos participantes no início da pesquisa foi de 3,3 anos. O escore médio das crianças no BLAF foi de 20,8. No EESA, o escore médio foi de 1,2. A Tabela 2 apresenta os dados individuais dos participantes, incluindo os sons-alvo e o som controle de cada um. A seguir, as respostas-alvo semelhantes aos sons-alvo *Forward*, *Backward* e Controle serão chamadas de respostas *Forward*, *Backward* e Controle, respectivamente.

Tabela 3

Informações Individuais dos Participantes e Sons-alvo e som controle do Estudo 2

Participante	Idade (anos)	Origem	BLAF	EESA	Som-alvo <i>Forward</i>	Som-alvo <i>Backward</i>	Som controle
MiMc	1,9	TSC (EI)	22	0	[gu]	[pi]	[da]
MaAl	4,8	SCEIC	15	0	[em]	[nu]	[gi]
JuPr	3,8	SCEIC	21	0	[bø]	[gɛ]	[na]
DoCh	2,5	SCEIC	18	13,5	[dœu]	[na]	[iœp]
TrPu	3,0	SCEIC	25	1	[b^]	[la]	[tø]
EvRo	4,2	SCEIC	18	0	[na:ɪ]	[ga]	[pi]
AnAn	2,0	SCEIC	18	0	[ta]	[bɛ]	[mi]
EnFe	5,1	Envolve	26	0	[bi]	[va]	[mɛ]
GaEs	2,8	Envolve	21	0	[ga]	[bɛ]	[pi]
MiSi	4,5	Envolve	21	0	[du]	[gi]	[ba]
OtNo	2,6	Envolve	21	0	[gi]	[tø]	[du]
PePe	2,9	Envolve	24	0	[ta]	[bi]	[mu]

Na primeira sessão – apresentação dos sons-alvo sem pareamento – três participantes (DoCh, MiSi e OtNo) emitiram uma das respostas-alvo, DoCh emitiu a resposta *Forward* uma vez, OtNo emitiu a resposta *Forward* duas vezes e MiSi emitiu a resposta *Backward* uma vez. Nenhuma outra criança emitiu qualquer das respostas durante a primeira sessão.

Conforme apresentado na Figura 4, a taxa de respostas *Forward*, *Backward* e Controle foi inferior a 1 R/min para todos os participantes em todas as sessões de pareamento. Na maioria das sessões a taxa de respostas ficou abaixo de 0,25 R/min ou foi zero.

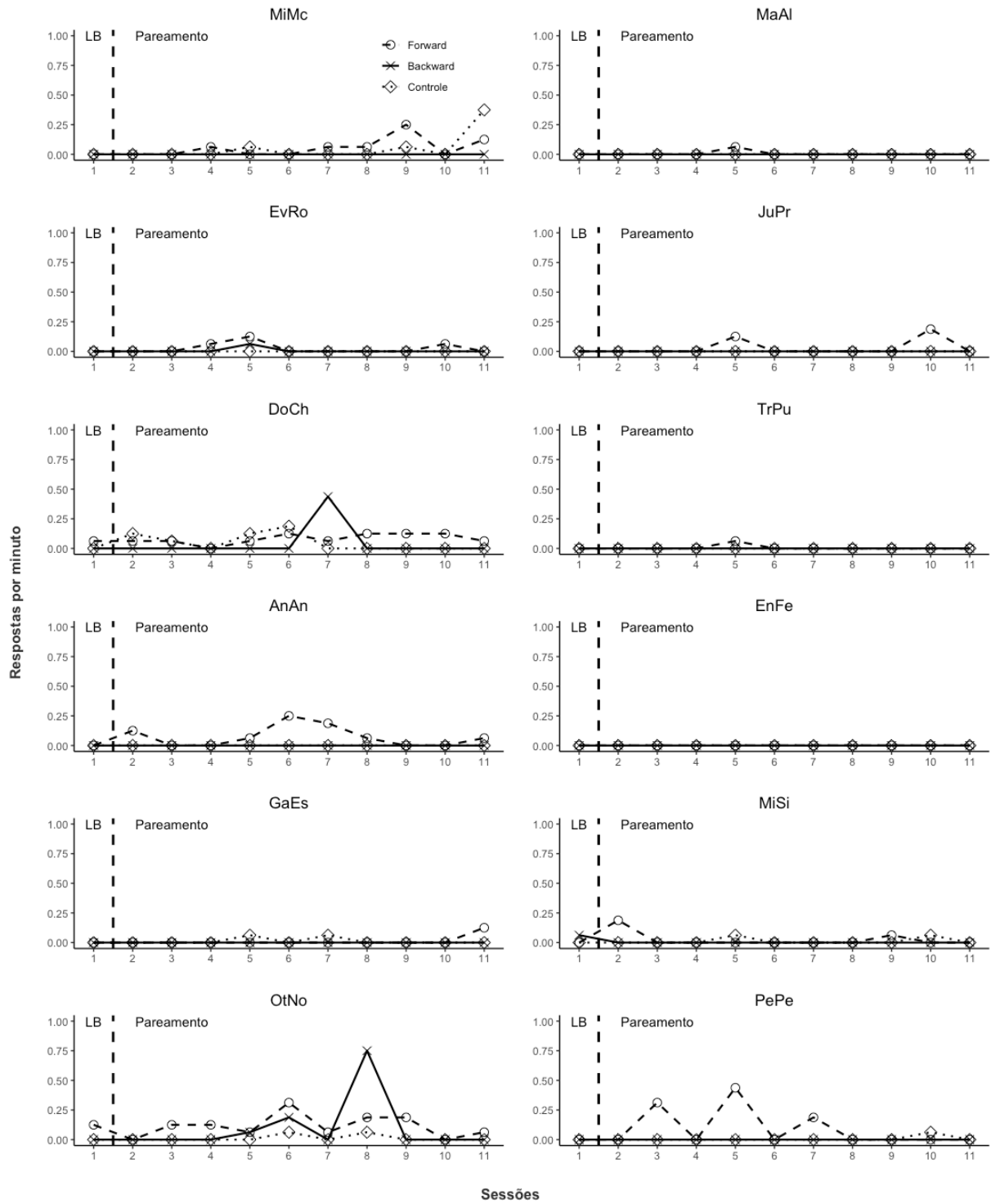


Figura 4. Taxa de respostas por sessão de participantes do Estudo 2.

Taxas de respostas-alvo iguais ou superiores a 0,25 R/min ocorreram para cinco participantes (MiMc, DoCh, AnAn, OtNo e PePe), em quase todos os casos a partir da quinta sessão de pareamento – a exceção é a sessão 3 de PePe. A análise visual dos dados individuais não permite identificar diferenças claras nas taxas de respostas em função do tipo de condicionamento.

Durante as dez sessões de pareamento, a taxa média das respostas *Forward*, *Backward* e Controle por sessão para todas as crianças foram respectivamente, 0,70, 0,20 e 0,19. A taxa média de respostas *Backward* foi fortemente influenciada pelos resultados de OtNo, cuja média para a resposta *Backward* mostrou-se um *outlier*.

A Figura 5 exibe um diagrama de caixa do número médio de respostas *Forward*, *Backward* e Controle por sessão de todas as crianças, com exceção de OtNo, cujos dados estão representados separadamente com uma linha no gráfico. A barra horizontal representa a mediana do grupo, os limites da caixa representam o primeiro e o terceiro quartil e as caldas indicam os valores mínimos e máximos.

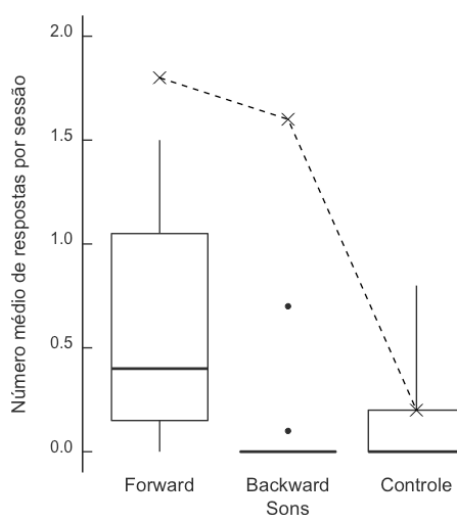


Figura 5. Diagrama de caixa do número médio de respostas por sessão por sons no Estudo 2. Cada caixa mostra o valor mínimo (caldas inferior), primeiro quartil, mediana, terceiro quartil e o máximo (caldas superior) do número médio da distribuição de todos os participantes exceto OtNo. Os dados de OtNo estão representados na curva em linha pontilhada.

Conforme se observa na Figura 5, a resposta mais frequente foi a *Forward*, seguido pela Controle. A frequência mais baixa foi das respostas *Backward*, tendo a mediana, o primeiro e o terceiro quartis iguais a zero.

A análise com o teste de Wilcoxon para amostras pareadas indica que as diferenças de frequência entre as respostas *Forward* e *Backward* são significativas ($T = 66, p = 0,004$), assim, como a diferença entre *Forward* e Controle ($T = 55, p = 0,006$). A diferença entre *Backward* e Controle, no entanto não é significativa ($T = 9, p = 0,44$). Para avaliar possíveis correlações entre a frequência de respostas dos participantes durante as sessões de pareamento e suas características individuais, foram calculados o nível total de respostas, somando-se todas as respostas-alvo e controle durante as sessões de pareamento ($Forward + Backward + Controle$) e o índice de condicionamento, definido pela diferença entre a frequência de respostas *Forward* e Controle, dividido pela soma entre *Forward* e Controle – $(Forward - Controle)/(Forward + Controle)$. Foi avaliada a correlação destas medidas derivadas com a idade (em meses) dos participantes e com o escore do BLAF, para avaliar se seriam bons preditores da eficácia do SSP. A idade da criança e o BLAF não apresentaram correlação (Coeficiente de Kendall, $\tau = 0,08, p = 0,72$). A idade apresentou correlação negativa com o nível total de respostas ($\tau = -0,49, p = 0,03$), mas não apresentou correlação significativa com o índice de condicionamento ($\tau = -0,02, p = 0,94$). O BLAF, por outro lado, apresentou correlação negativa significativa com o índice de condicionamento ($\tau = -0,63, p = 0,01$), mas não esteve correlacionado com o nível total de respostas ($\tau = 0,28, p = 0,23$).

A Figura 6 exibe um gráfico de dispersão da relação entre os escores do BLAF e índice de condicionamento. Cada ponto no gráfico representa dados uma criança diferente – com exceção do ponto sobre o valor 18 no eixo x , que representa dados de três crianças – e a linha sólida mostra uma curva de regressão local (ou regressão móvel).

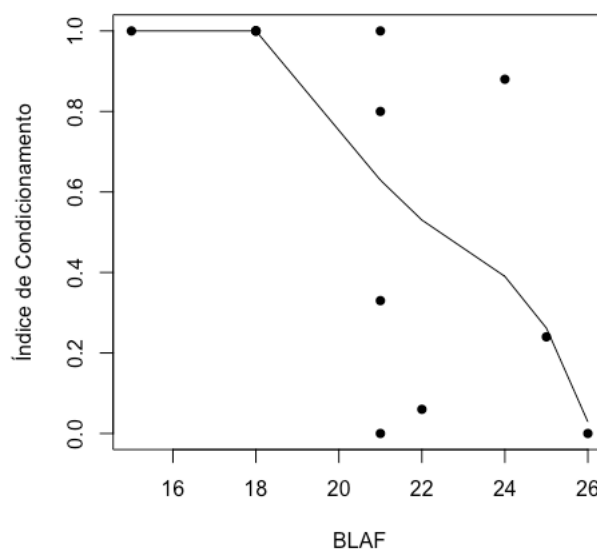


Figura 6. Gráfico de dispersão do índice de condicionamento *Forward* em função dos escores no BLAF. Cada ponto no gráfico representa os dados de uma criança (exceto o ponto 18 no eixo x , que sobrepõe dados de três crianças). A linha sólida é uma curva de regressão local para os dados representados nos pontos.

A linha na Figura 6 representa como escores menores no BLAF estão mais correlacionados com maiores índices de condicionamento para respostas *Forward*, enquanto o oposto também é verdadeiro – maiores escores no BLAF se relacionam com menores índices de condicionamento das respostas *Forward*. A variância foi maior para os valores na faixa central do eixo x . A análise de correlação entre o índice de condicionamento e cada um dos 12 itens do BLAF revelou correlações negativas estatisticamente significativas para quatro itens, Fazer Pedidos ($\tau = -0,55$, $p = 0,04$), Imitação Motora ($\tau = -0,62$, $p = 0,01$), Receptivo ($\tau = -0,76$, $p = 0,005$) e Interações Sociais ($\tau = -0,55$, $p = 0,04$). Nenhuma outra correlação estatisticamente significativa foi encontrada.

A Figura 7 apresenta os gráficos individuais das taxas de respostas de todas as sessões dos participantes para os quais foram conduzidas sessões com variações nos procedimentos (ver no Método a seção Variações exploratórias no procedimento). Para MiMc e DoCh as sessões adicionais, em que os itens preferidos foram substituídos por interações sociais, alteraram pouco

o padrão de responder estabelecido na etapa anterior de pareamentos. A taxa da *Forward* de MiMc aumentou na primeira sessão após a mudança de procedimento (sessão 12), mas em seguida variou em taxas próximas às registradas na etapa anterior. Diferentemente, as taxas da resposta Controle foram, no geral, superiores às observadas na etapa anterior.

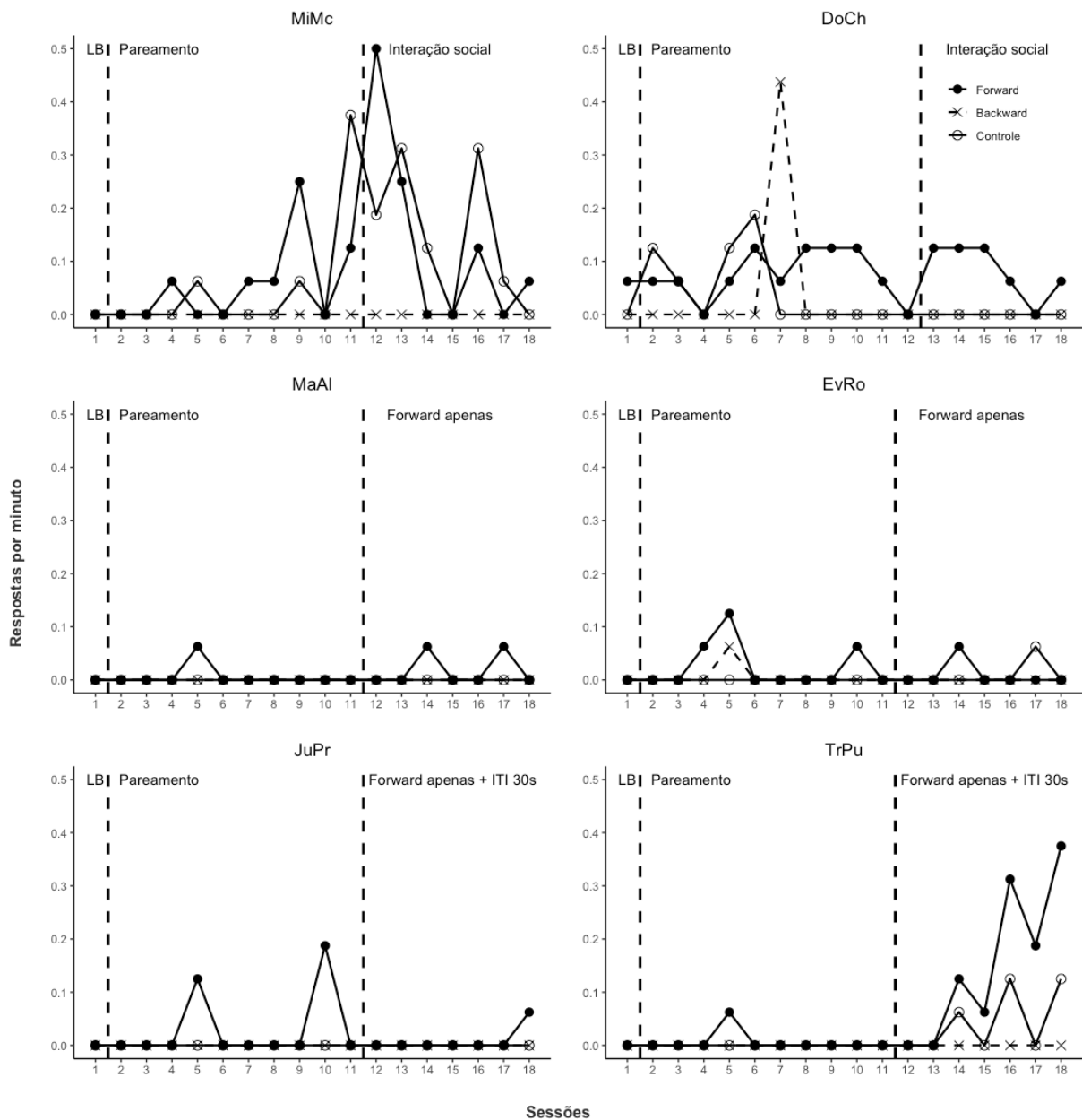


Figura 7. Variações exploratórias no procedimento do Estudo 2.

Na Figura 7, se observa ainda que para TrPu a mudança de fase produziu aumento progressivo na taxa de respostas *Forward* e Controle, tendo sido de maior magnitude para as

respostas Forward. Para os demais participantes as mudanças no procedimento não alteraram as taxas de respostas registradas na etapa anterior.

Discussão

O Estudo 2 teve como objetivo avaliar o efeito dos condicionamentos *Forward* (CS-US) e *Backward* (US-CS) sobre a frequência de respostas-alvo no SSP. Assim como no Estudo 1, o procedimento não foi eficaz para todos os participantes e a magnitude no aumento da taxa de respostas foi baixa, geralmente não excedendo 0,25 R/min.

Os resultados deste estudo, entretanto, trazem duas contribuições para a compreensão do fenômeno comportamental envolvido no SSP. Primeiramente, ao contrastar os sons-alvo com o condicionamento *Forward* e *Backward*, incluindo um som controle, o tipo de pareamento parece ser essencial para o aumento na ocorrência da resposta. Ou seja, não é a mera apresentação aleatória de sons vocais e estímulos preferidos que produz o aumento na taxa das respostas. A segunda contribuição é quanto aos efeitos que os diferentes tipos de condicionamento têm sobre as respostas-alvo. Enquanto o *Forward* aumentou sua ocorrência, o *Backward* não teve efeito semelhante. Ainda que a diferença entre as respostas *Backward* e o Controle não tenha sido estatisticamente significativa, a frequência mais baixa das primeiras em relação às segundas, para a maioria dos participantes, sugere que pode ter ocorrido um efeito inibitório das respostas-alvo *Backward*. Fitzwater e Reisman (1952) encontraram resultados semelhantes ao comparar os efeitos do pareamento *Forward* e *Backward* sobre uma resposta diferente com estudantes universitários.

Fitzwater e Reisman (1952) mediram as CRs (retirada do dedo indicador do aparato) de estudantes universitários em tentativas intercaladas com pareamentos entre CS (estímulo sonoro) e US (choque). Os participantes foram distribuídos em grupos por tipo de condicionamento, *Forward*, *Backward*, Simultâneo e Controle. No grupo controle a tentativa

de pareamento era substituída pela apresentação do US sozinho. A diferença na frequência de CRs foi estatisticamente significativa (teste de Mann-Whitney) entre os grupos *Forward* e *Backward* e entre os grupos *Forward* e Controle. A frequência de CRs do grupo *Backward* foi inferior à do grupo Controle, sugerindo efeito inibitório. No entanto, a diferença entre estes grupos não foi estatisticamente significativa, assim como no Estudo 2. Em ambos os casos, seria necessário realizar testes de somação e retardo na aquisição para confirmar o efeito inibitório (Hearst, 1972; Rescorla, 1969). Infelizmente, estes testes exigem um controle experimental difícil de alcançar em situações aplicadas, como as tipicamente encontradas nos estudos com SSP.

As variações exploratórias descritas no Estudo 2, com sessões adicionais após as 10 sessões de pareamento, produziram mudanças nas taxas de respostas para somente dois de seis participantes. Para MiMc, a variação no procedimento implementada foi a substituição de brinquedos como estímulos preferidos durante os pareamentos por interações sociais e a suspensão do pareamento *Backward*. Os efeitos observados foram o aumento abrupto na taxa de resposta logo na primeira sessão para o *Forward*, o aumento na taxa média de respostas *Forward* (passando de 0,9 para 2,1) e Controle (passando de 0,8 para 2,3) por sessão. O aumento da taxa das respostas *Forward* na primeira sessão desta fase e o aumento na taxa média de respostas por sessão para MiMc pode ter ocorrido em razão de as interações sociais terem funcionado como estímulos de maior intensidade do que os brinquedos. Na pesquisa animal, a relação de proporcionalidade direta entre a intensidade do US e o percentual de CRs é bem documentada (Annau & Kamin, 1961; Smith, 1968). Para o aumento da taxa média de respostas Controle, entretanto, a mesma explicação não é válida, uma vez que o som controle não foi pareado com as interações sociais. É possível que o aumento nas respostas Controle tenha ocorrido em função de um aumento geral na taxa de vocalizações. Tanto com aves (Rohrbaugh

et al., 1968) quanto com humanos (Bloom & Esposito, 1975), aumentos na taxa de vocalizações não-alvo têm sido relatados em experimentos que envolveram pareamentos de estímulos, embora os processos comportamentais envolvidos não estejam claros.

Para TrPu, além das alterações procedimentais feitas para MiMc, o ITI foi reduzido pela metade, resultando no dobro de tentativas de pareamento por sessão do som *Forward*. O efeito desta alteração para TrPu foi o aumento gradual na taxa de respostas *Forward* e Controle, sendo que o aumento da resposta *Forward* foi mais acelerado. O aumento na taxa das respostas *Forward*, nas sessões com ITI mais curto encontra paralelo nos resultados de Eberhardt (2019), discutidos a seguir na comparação com os resultados do Estudo 3. Outra explicação para o aumento na taxa de respostas *Forward* é a possibilidade de ter ocorrido reforçamento acidental de vocalizações, uma vez que nenhum procedimento foi adotado como controle neste sentido. Em razão dos ITIs terem sido mais curtos e o número total de pareamentos na sessão ter sido maior, há maior probabilidade de que algumas vocalizações tenham sido acidentalmente reforçadas por tentativas de pareamento. Igualmente, as respostas Controle podem ter sido acidentalmente reforçadas ou um efeito semelhante ao que foi discutido anteriormente para MiMc – aumento na taxa geral de vocalizações não-alvo – pode ter ocorrido.

A correlação negativa encontrada entre os escores do BLAF e do índice de condicionamento corroboram os achados de Shillingsburg et al. (2015), de que a eficiência do SSP está correlacionada às características das crianças submetidas ao procedimento. Outra correlação negativa encontrada neste estudo, entre a idade dos participantes e o nível total de respostas, indica ainda que o SSP pode ser mais eficiente em crianças mais jovens.

Análises adicionais acerca das implicações deste estudo, sua relação com a literatura e com os demais estudos desta tese serão apresentadas na sessão de Discussão Geral.

Estudo 3

O Estudo 3 teve como objetivo avaliar o efeito dos ITIs durante os pareamentos do SSP sobre a frequência de respostas-alvo de crianças com TEA.

Método

Participantes

Nove crianças iniciaram no estudo, mas uma delas faltou a muitas sessões e sua participação foi descontinuada. Assim, oito crianças completaram todas as sessões do estudo, duas do sexo feminino e seis do sexo masculino, com idades entre 2,2 e 7,3 anos (média de 4,5 anos) no início da pesquisa. Todos os participantes tinham diagnóstico de TEA, conforme informações das famílias ou cuidadores. Todas as crianças recebiam tratamento baseado em ABA na Clínica Envolve, em Vitória – ES (Brasil).

Local

A sala onde as sessões foram conduzidas é a mesma utilizada para as crianças do Estudo 2 que foram recrutadas na Clínica Envolve e que foi descrita anteriormente. Nela havia um sofá, cadeiras e um balcão de madeira. Outros objetos que pelos quais as crianças poderiam se interessar foram removidos e somente o participante e o experimentador estavam presentes na sala durante as sessões do estudo.

Distribuição Temporal das Tentativas

As sessões iniciaram e terminaram com um período de 30 segundos sem pareamentos. Nos minutos restantes, as tentativas de pareamento foram programadas em cinco ciclos, cada ciclo contendo um som-alvo com ITI longo e outro com ITI curto. Os sons-alvo eram apresentados t segundos após os 30s iniciais da sessão ou desde o início da apresentação do último som-alvo, variando entre 15s e 25s (duração média de 20s) para o ITI curto e 55s e 65s

(duração média de 60s) para o ITI longo. A sequência dos dois sons-alvo nos ciclos foi aleatória e cada som-alvo foi apresentado 5 vezes por sessão.

Resultados

O escore médio das crianças no BLAF foi de 23,5, no EESA o escore médio foi de 3,43. A Tabela 3 apresenta os dados individuais dos participantes, incluindo os sons-alvo de cada um.

Tabela 4

Informações individuais dos participantes e sons-alvo do Estudo 3

Participante	Idade (anos)	Origem	BLAF	EESA	Som-alvo ITI longo	Som-alvo ITI curto
AgLa	3,8	Envolve	24	0	[bi]	[ga]
AnCo	7,3	Envolve	28	0	[ki]	[ta]
ArFa	2,8	Envolve	20	2	[ni]	[gu]
DeSo	2,2	Envolve	16	0	[dø]	[pu]
DiTa	2,2	Envolve	26	10	[tɛ]	[bo]
GaZu	6,5	Envolve	27	14,5	[me]	[ba]
MaSant	5,7	Envolve	27	0	[pa]	[mu]
PeSt	5,8	Envolve	20	1	[ga]	[mi]

Na primeira sessão – apresentação dos sons-alvo sem pareamento – DiTa emitiu a resposta com ITI longo três vezes e a resposta com ITI curto uma vez. PeSt emitiu a resposta com ITI curto uma vez. Nenhum outro participante emitiu qualquer das respostas-alvo durante a primeira sessão.

Conforme se observa na Figura 8, a taxa de respostas-alvo foi variada entre e intra-participantes. DiTa foi o participante que emitiu mais respostas-alvo, ele apresentou taxas variadas das duas respostas-alvo em nove de dez sessões de pareamento. Duas crianças (ArFa e MaSant) emitiram respostas-alvo em três sessões de pareamento, mais frequentemente a resposta com ITI longo. Outros quatro participantes emitiram respostas-alvo em apenas uma sessão de pareamento, duas crianças emitiram a resposta com ITI longo (AnCo e GaZu) e as

outras duas a resposta com ITI curto (AgLa e PeSt). DeSo foi a única criança que não emitiu nenhuma resposta-alvo em todas as sessões do estudo.

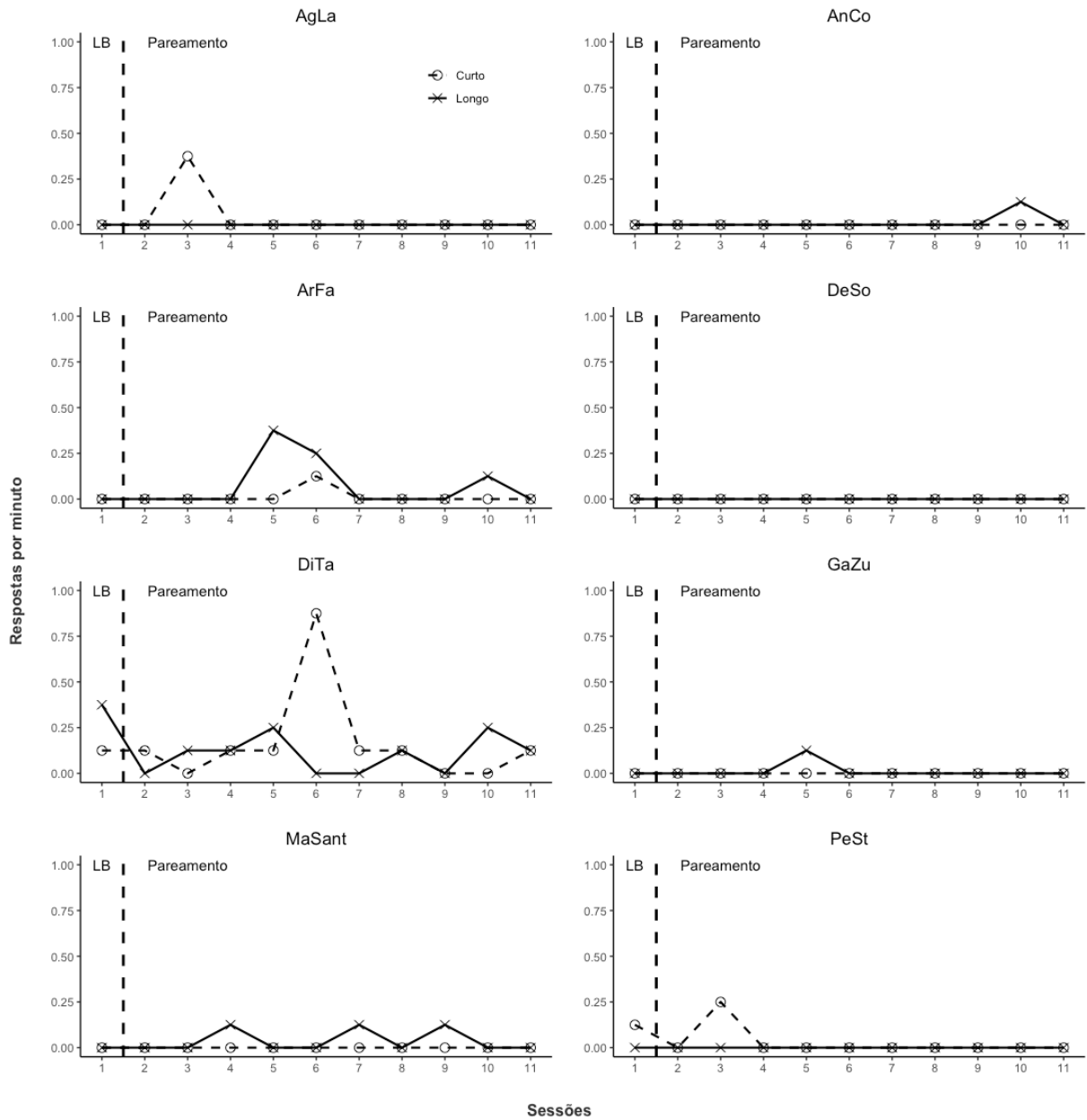


Figura 8. Taxa de respostas por sessão de participantes do Estudo 3.

Não houve diferença na taxa média de respostas-alvo durante as dez sessões de pareamento, ambas foram de 0,24 respostas por sessão. Foram analisadas possíveis correlações entre a frequência total de respostas dos participantes durante as sessões de pareamento (ITI longo + ITI curto) e suas características individuais, como idade e escore no BLAF. A idade

das crianças não esteve correlacionada com o escore no BLAF (Coeficiente de Kendall, $\tau = 0,52$, $p = 0,08$) ou com o nível total de respostas ($\tau = -0,52$, $p = 0,08$). O escore no BLAF também não esteve correlacionado com o nível total de respostas ($\tau = 0$, $p = 1$).

Discussão

No Estudo 3 o objetivo foi avaliar o efeito dos ITIs durante os pareamentos sobre a frequência de respostas-alvo. Assim como nos Estudos 1 e 2, o SSP foi eficaz para parte dos participantes e o aumento na frequência de respostas foi de baixa magnitude, com taxas que não excederam 1 R/min e, geralmente, abaixo de 0,5 R/min.

Os resultados do Estudo 3, quanto aos efeitos dos ITIs sobre a frequência de respostas-alvo, contrastam com os da pesquisa animal relativos ao condicionamento pavloviano, mas são semelhantes ao de um estudo com o SSP (Eberhardt, 2019). A taxa média de respostas-alvo por sessão para os pareamentos com ITI longo (60s) e curto (20s) no Estudo 3 foi a mesma, 0,24. Em contraposição, estudos sobre condicionamento pavloviano com ratos e pombos têm demonstrado que ITIs longos, quando comparados com ITIs curtos, são mais eficientes (e.g., Barnet et al., 1995; Rescorla & Durlach, 1987).

Eberhardt (2019) comparou os efeitos de três valores médios de ITI (15s, 30s e 60s) no SSP. Os resultados não indicaram consistência entre as taxas médias de vocalizações e as durações dos ITIs. No estudo de Eberhardt (2019) a taxa média de vocalizações por minuto foi maior para o grupo com ITI mais curto (15 s) e menor para o ITI intermediário (30 s).

Os resultados do Estudo 3 e do estudo de Eberhardt (2019) podem indicar que o ITI não é uma variável essencial à eficiência do SSP. No entanto, uma comparação entre os ITIs médios empregados nos dois estudos e os utilizados na pesquisa animal sugere uma explicação alternativa. É possível que a magnitude da diferença entre os ITIs utilizados por Eberhardt (2019), e também no Estudo 3, explique a discrepância em relação aos resultados com não-

humanos. No Estudo 3, a diferença entre os ITIs seguiu uma razão de 3:1 e no de Eberhardt (2019) foi de no máximo 4:1 (60s e 15s). Nos estudos com não-humanos a magnitude da diferença é geralmente maior, por exemplo 10:1 (Barnet et al., 1995) e 12:1 (Rescorla & Durlach, 1987). Estudos futuros com o SSP devem priorizar a comparação entre ITIs mais contrastantes, que se aproximem mais dos utilizados na pesquisa animal.

Além da magnitude da diferença entre os ITIs, o arranjo experimental utilizado no Estudo 3 pode ter sido o responsável pelos resultados observados. Para apresentador dois sons-alvo com ITIs de durações diferentes em uma mesma sessão, o critério adotado foi o tempo transcorrido desde o início da sessão ou da apresentação do último pareamento, conforme descrito no método. Deste modo, os sons-alvo com ITI longo e curto ficaram sobrepostos na mesma sessão. Esta sobreposição pode ter atenuado, ou mesmo anulado, o efeito das durações dos ITIs sobre as taxas de respostas. Estudos futuros devem evitar a sobreposição dos ITIs e avaliar seus efeitos em sessões separadas.

Os resultados das análises de correlação entre a idade dos participantes, os escores no BLAF e o nível total de respostas não foram estatisticamente significativas, assim como no Estudo 1, mas diferente do Estudo 2. O número reduzido de participantes no estudo e de participantes para os quais o SSP foi eficaz podem ter prejudicado as análises de correlação entre estas variáveis.

Na sessão de Discussão Geral implicações adicionais dos resultados deste estudo, assim como a comparação com os resultados dos demais estudos desta tese, são apresentadas.

Discussão Geral

Nos três estudos desta tese foram investigados os efeitos do SSP sobre a ocorrência de respostas-alvo vocais de crianças com TEA. Especificamente, foram avaliados os efeitos do padrão vocal durante os pareamentos (Estudo 1), do tipo de condicionamento (Estudo 2) e da duração dos intervalos entre tentativas de pareamento (Estudo 3).

Nos três estudos, o SSP produziu aumento de frequência de vocalizações para parte das crianças com TEA, mas não para todas. Nos casos em que o procedimento aumentou a taxa das respostas-alvo, este aumento foi de baixa magnitude. O estudo que teve as taxas de respostas médias por sessão mais altas foi o Estudo 1 (Monotônico = 1,46 e Maternês = 0,92), seguido pelo Estudo 2 (*Forward*=0,70) e pelo Estudo 3 (ITI longo = 0,24 e ITI curto = 0,24). As taxas de respostas médias por sessão mais baixas foram do som *Backward* e Controle, no Estudo 2, respectivamente 0,20 e 0,19. Os diferentes padrões sonoros utilizado na apresentação do som-alvo (Estudo 1) e os diferentes ITIs (Estudo 2) não produziram efeitos estatisticamente diferentes sobre a frequência de respostas-alvo. O tipo de condicionamento, por outro lado, produziu efeitos estatisticamente diferentes sobre a taxa de respostas-alvo. A seguir, as implicações destes resultados serão discutidas.

A variação na eficácia do SSP entre participantes observada nos três estudos é semelhante à encontrada em estudos anteriores, tanto entre participantes em um mesmo estudo (Stock et al., 2008), quanto entre participantes de diferentes estudos (cf. Esch et al., 2005; Esch et al., 2009). Nos casos em que o SSP produziu algum efeito, o incremento na taxa de respostas foi de baixa magnitude, diferentemente do que foi encontrado em outros estudos (e.g., Esch et al., 2009; Miguel et al., 2002). Esta diferença na magnitude do efeito pode estar relacionada ao tipo de item preferido utilizado. O tipo mais comum de estímulo preferido utilizado em estudos com o SSP é alimento e nos três estudos do presente trabalho foram utilizados brinquedos,

objetos e interações sociais em substituição à comida. O objetivo foi evitar que o comportamento de consumação do item comestível competisse com a ocorrência de vocalizações. Entretanto, itens comestíveis são considerados USs e os estímulos que utilizamos, ainda que preferidos, só poderiam ser considerados CSs. Consequentemente, os efeitos obtidos com o SSP nos três estudos são comparáveis aos efeitos do condicionamento de segunda ordem, quando a força do condicionamento tende a ser menor (Leyland, 1977).

As características individuais dos participantes, como idade e o nível de habilidades de linguagem pré-experimental, têm sido sugeridas como possíveis origens da variação na eficácia do SSP (Esch et al., 2009; Yoon & Feliciano, 2007). A revisão de Shillingsburg et al. (2015) encontrou efeitos fortes do SSP – conforme análise padronizada de efeitos da intervenção – somente para crianças classificadas no estudo como “sem linguagem vocal funcional”. No Estudo 2, a correlação negativa encontrada entre os escore do BLAF e o índice de condicionamento fortalecem a hipótese de que características individuais das crianças podem afetar a eficiência do SSP. Especificamente, a correlação negativa encontrada entre alguns dos itens do BLAF e o índice de condicionamento indicam que o SSP pode ser mais eficiente para crianças com déficits nas habilidades de fazer pedidos, imitação motora, linguagem receptiva e interações sociais. Estudos anteriores (Yoon & Bennett, 2000; Yoon & Feliciano, 2007) sugeriram que a eficiência do SSP estava relacionada à taxas mais altas de vocalizações espontâneas dos participantes, também chamadas de brincadeiras vocais (*vocal play*). A análise conduzida no Estudo 2, no entanto, não encontrou correlação entre o índice de condicionamento e os escores no item brincadeira vocal do BLAF.

Estas análises de correlação precisam ser interpretadas com cautela. Nos estudos desta tese, o BLAF foi preenchido a partir do relato dos pais ou cuidadores – medidas indiretas do comportamento dos participantes — e o índice de condicionamento é uma medida derivada das

respostas-alvo durante as sessões de pareamento. Ainda assim, este é o primeiro estudo a fornecer dados sobre características individuais dos participantes e analisar sua correlação com os efeitos do SSP. Conhecer quais características estão correlacionadas com melhores resultados poderá ajudar em recomendações clínicas para intervenções comportamentais mais eficazes (Baer, Wolf, & Risley, 1968).

Outro achado relevante do Estudo 2 é a correlação negativa entre a idade dos participantes e o nível total de respostas-alvo (*Forward + Backward + Controle*) – outra medida derivada do comportamento. Este resultado é consistente com a revisão de (Shillingsburg et al., 2015), que encontrou que o SSP teve efeitos moderados ou fortes para um percentual maior de crianças mais jovens, abaixo dos 5 anos (81%), do que para aquelas acima de 5 anos (42,8%).

As análises de correlação entre as mesmas variáveis (idade e nível total de respostas) nos Estudos 1 e 3, no entanto, não resultaram em relações estatisticamente significativas. Esta diferença entre os resultados dos estudos pode ter ocorrido em função da distribuição e da amplitude etária dos participantes do Estudo 2 em relação aos Estudos 1 e 3. Além disso, as taxas de repostas em um espectro mais variado no Estudo 2 pode ter favorecido a identificação da correlação entre as variáveis. Há que se considerar ainda a possibilidade de que a correlação entre a idade e o índice geral de respostas encontrada no Estudo 2 seja um artefato da combinação entre as variáveis presentes naquele estudo e as características dos participantes. Deste modo, são necessárias mais investigações para avaliar as possíveis correlações entre a idade dos participantes e a eficiência do SSP.

O presente trabalho tem contribuições para a compreensão do fenômeno comportamental subjacente ao SSP. Os resultados do Estudo 2 acrescentam evidências ao paralelo entre o SSP e o *autoshaping* sugerido por da Silva e Williams (2020), à medida que indicam que o tipo de pareamento afeta diferentemente as taxas de respostas-alvo. Portanto, as

semelhanças vão além dos aspectos procedimentais, como afirmado pelas autoras, sendo também observadas nos efeitos comportamentais. Contudo, estes achados não são suficientes para excluir a possibilidade de que respostas-alvo sejam mantidas, pelo menos temporariamente, por reforçamento automático como se tem sugerido (Schlinger, 1995; Skinner, 1957; Sundberg et al., 1996). Para avaliar o papel do reforçamento automático no SSP, seria necessário manipular a estimulação auditiva a que a criança tem acesso e que é decorrente das suas próprias vocalizações. Algo difícil de realizar em um contexto aplicado com crianças com necessidades especiais. Neste sentido, estudar o fenômeno com bebês com desenvolvimento típico talvez seja uma alternativa mais viável, como fez Eberhardt (2019).

Em contraste com o Estudo 2, os resultados do Estudo 3 não oferecem suporte ao paralelo SSP/*autoshaping*. No Estudo 3, as taxas de respostas não variaram como função da duração do ITI. Apesar disso, as divergências nos parâmetros dos ITIs e as fragilidades do arranjo com ITIs sobrepostos, indicam a necessidade de mais investigações acerca da relação entre ITIs e taxas de respostas-alvo.

Apesar das contribuições do presente trabalho, algumas limitações devem ser analisadas. Nos três estudos, as variáveis estudadas estiveram presentes em todas as sessões de pareamento (com exceção das variações exploratórias descritas no Estudo 2). Este arranjo experimental foi escolhido, em oposição à utilização de um delineamento de grupo, como forma de controle experimental para vieses relacionados às diferenças individuais dos participantes (e.g., repertórios verbais prévios, operações motivadoras e idade) e também às intervenções que recebiam concomitantemente à sua participação na pesquisa. Além disso, um delineamento de grupo exigiria um número elevado de participantes com características específicas que seria difícil de localizar e recrutar. Contudo, é possível que o arranjo experimental utilizado tenha afetado os resultados de várias maneiras. Por exemplo, parear dois sons-alvo na mesma sessão

pode ter produzido efeitos cruzados das variáveis em investigação, algo que poderia ser evitado utilizando um delineamento de grupos.

Ainda em relação ao arranjo experimental, nos Estudos 1 e 3 não foram incluídos sons-controle para comparar com os efeitos dos pareamentos com os sons-alvo. Além de servir como controle, um som adicional não-pareado com estímulos preferidos poderia funcionar como um S- e aumentar a saliência do som-alvo (S+), como sugeriram Esch et al. (2009), apesar de esse efeito ainda não ter sido objeto de investigação direta no SSP. A não inclusão do som controle teve o objetivo de evitar a apresentação de muitos estímulos sonoros em uma mesma sessão. Afinal, em função da natureza das variáveis, dois sons-controle precisariam ser acrescentados em cada um dos estudos.

Outra limitação foi a ausência procedimentos para controlar a duração e outras propriedades físicas dos sons-alvo durante os pareamentos. Como as tentativas de pareamento foram apresentadas por um experimentador diretamente às crianças, e não por meio da reprodução de um som vocal previamente gravado, variações na duração, entonação e volume podem ter ocorrido. Estas variações podem, de alguma forma, ter afetado os resultados.

Por fim, a sessão de familiarização conduzida no início dos estudos pode ter sido insuficiente para que alguns participantes se sentissem confortáveis com a presença do experimentador e com a situação experimental. Houve participantes que tentaram deixar a sala onde as sessões eram conduzidas, resmungaram e choramingaram nas sessões iniciais. Conforme relatado no Estudo 1, um participante precisou ser retirado do estudo em função de ter apresentado desconforto intenso durante o procedimento. Uma alternativa que tem sido utilizada para evitar este tipo de problema é treinar uma pessoa familiar à criança para conduzir as sessões (Barry et al., 2019).

Conclui-se, portanto, que (a) o padrão sonoro adotado durante os pareamentos pode ser de pouca relevância para a eficiência do SSP quando aplicado a crianças com TEA; (b) o tipo de pareamento determina os efeitos do procedimento; (c) o pareamento *Forward* produz efeitos excitatórios e o *Backward* apresenta indícios de efeitos inibitórios; e que (c) pareamentos utilizando ITIs diferentes em uma razão de 3:1 produzem taxas médias de respostas idênticas.

O papel do condicionamento pavloviano e do feedback auditivo no desenvolvimento de respostas vocais propostos na Teoria Autista de permanece em aberto. Os resultados deste trabalho não são, de modo algum, suficientes para confirmá-la ou refutá-la. Investigações futuras poderão ser guiadas por perguntas tais como: respostas vocais são tão suscetíveis ao condicionamento pavloviano quanto outras respostas motoras extensamente estudadas? o pareamento de estímulos é necessário para o desenvolvimento de respostas vocais em humanos ou é possível que ele ocorra sem pareamentos de estímulos? Respostas a estas perguntas poderão ajudar a esclarecer se as respostas-alvo vocais produzidas em estudos com o SSP são diretamente induzidas por este procedimento, como ocorre com outros tipos de respostas no *autoshaping*, ou se elas ocorrem por reforçamento automático.

Referências

- American Psychiatric Association. (2014). *DSM-5: Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais*. Artmed Editora.
- Anderson, D. K., Lord, C., Risi, S., DiLavore, P. S., Shulman, C., Thurm, A., ... Pickles, A. (2007). Patterns of growth in verbal abilities among children with autism spectrum disorder. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 75(4), 594–604. doi: <https://doi.org/10.1037/0022-006X.75.4.594>
- Annau, Z., & Kamin, L. J. (1961). The conditioned emotional response as a function of intensity of the US. *Journal of comparative and physiological psychology*, 54(4), 428–432. doi: <https://doi.org/10.1037/h0042199>
- Ayres, J. J. B., & DeCosta, M. J. (1971). The truly random control as an extinction procedure. *Psychonomic Science*, 24(1), 31–33. doi: <https://doi.org/10.3758/BF03331763>
- Ayres, J. J. B., Haddad, C., & Albert, M. (1987). One-trial excitatory backward conditioning as assessed by conditioned suppression of licking in rats: Concurrent observations of lick suppression and defensive behaviors. *Animal Learning & Behavior*, 15(2), 212–217. doi: 10.3758/BF03204964
- Baer, D. M., Wolf, M. M., & Risley, T. R. (1968). Some current dimensions of applied behavior analysis. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 1(1), 91–97. doi: 10.1901/jaba.1968.1-91
- Barnet, R. C., Arnold, H. M., & Miller, R. R. (1991). Simultaneous conditioning demonstrated in second-order conditioning: Evidence for similar associative structure in forward and simultaneous conditioning. *Learning and Motivation*, 22(3), 253–268. doi: 10.1016/0023-9690(91)90008-V

- Barnet, R. C., Grahame, N. J., & Miller, R. R. (1995). Trial spacing effects in Pavlovian conditioning: A role for local context. *Animal Learning & Behavior*, 23(3), 340–348. doi: <https://doi.org/10.3758/BF03198931>
- Barry, L., Holloway, J., & Gunning, C. (2019). An investigation of the effects of a parent delivered stimulus-stimulus pairing intervention on vocalizations of two children with Autism Spectrum Disorder. *The Analysis of Verbal Behavior*, 57–73. doi: <https://doi.org/10.1007/s40616-018-0094-1>
- Bijou, S. W., & Baer, D. M. (1961). *Child development: A systematic and empirical theory*. Appleton-Century-Crofts.
- Bijou, S. W., & Baer, D. M. (1965). *Child development: Universal stage of infancy* (p. vi, 183). Oxford, England: Appleton-Century-Crofts, Inc.
- Bloom, K. (1975). Social elicitation of infant vocal behavior. *Journal of Experimental Child Psychology*, 20(1), 51–58. doi: [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(75\)90025-9](https://doi.org/10.1016/0022-0965(75)90025-9)
- Bloom, K. (1979). Evaluation of infant vocal conditioning. *Journal of Experimental Child Psychology*, 27(1), 60–70. doi: 10.1016/0022-0965(79)90059-6
- Bloom, K., & Esposito, A. (1975). Social conditioning and its proper control procedures. *Journal of Experimental Child Psychology*, 19(2), 209–222. doi: [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(75\)90085-5](https://doi.org/10.1016/0022-0965(75)90085-5)
- Brown, P. L., & Jenkins, H. M. (1968). Auto-shaping of the pigeon's key-peck. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 11(1), 1–8. doi: <https://doi.org/10.1901/jeab.1968.11-1>
- Brown, R., & Hanlon, C. (1970). Derivational complexity and order of acquisition in child speech. In J. R. Hayes (Org.), *Cognition and the development of language* (p. 11–53). New York: John Wiley & Sons Inc.

- Campos Junior, R. F., & Rocca, J. Z. (2020). Desenvolvimento de aplicativo de registro de resposta contínua utilizando o pacote shiny em ambiente R. In C. R. F. Picanço, L. A. B. Freitas, & H. B. Neves Filho (Orgs.), *Introdução ao desenvolvimento de softwares para analistas do comportamento* (1º ed, Vol. 2). Campinas, SP: Editora ABPMC.
- Cividini-Motta, C., Scharrer, N., & Ahearn, W. H. (2016). An assessment of three procedures to teach echoic responding. *The Analysis of Verbal Behavior*, 33(1), 41–63. doi: <https://doi.org/10.1007/s40616-016-0069-z>
- Cooper, R. P., Abraham, J., Berman, S., & Staska, M. (1997). The development of infants' preference for motherese. *Infant Behavior and Development*, 20(4), 477–488. doi: 10.1016/S0163-6383(97)90037-0
- Cooper, R. P., & Aslin, R. N. (1990). Preference for Infant-directed Speech in the First Month after Birth. *Child Development*, 61(5), 1584–1595. doi: 10.1111/j.1467-8624.1990.tb02885.x
- da Silva, S. P., & Williams, A. M. (2020). Translations in stimulus-stimulus pairing: Autoshaping of learner vocalizations. *Further Consideration of Variables Related to Skill Acquisition: A Review of the Literature*, 43, 57–103. doi: <https://doi.org/10.1007/s40614-019-00228-9>
- DeLeon, I. G., & Iwata, B. A. (1996). Evaluation of a multiple-stimulus presentation format for assessing reinforcer preferences. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 29(4), 519–533.
- Dinsmoor, J. A. (1995). Stimulus control: Part II. *The Behavior Analyst*, 18(2), 253–269. doi: <https://doi.org/10.1007/BF03392712>
- Domjan, M. (2014). *The principles of learning and behavior*. Nelson Education.

- Doupe, A. J., & Kuhl, P. K. (1999). Birdsong and human speech: Common themes and mechanisms. *Annual review of neuroscience*, 22(1), 567–631. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.22.1.567>
- Durkovic, R. G., & Damianopoulos, E. N. (1986). Forward and backward classical conditioning of the flexion reflex in the spinal cat. *Journal of Neuroscience*, 6(10), 2921–2925. doi: <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.06-10-02921.1986>
- Eberhardt, P. (2019). *Varying inter-stimulus and inter-trial intervals during stimulus-stimulus pairing: A translational extension of autoshaping* (Master's Thesis). Rollins College, Winter Park, FL.
- Esch, B. E. (2008). Early echoic skills assessment. In M. L. Sundberg (Org.), *The verbal behavior milestones assessment and placement program (VB-MAPP): A language and social skills assessment program for children with autism or other developmental disabilities*. Concord, CA: AVB Press.
- Esch, B. E., Carr, J. E., & Grow, L. L. (2009). Evaluation of an enhanced stimulus-stimulus pairing procedure to increase early vocalizations of children with autism. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 42(2), 225–241. doi: <https://doi.org/10.1901/jaba.2009.42-225>
- Esch, B. E., Carr, J. E., & Michael, J. (2005). Evaluating stimulus-stimulus pairing and direct reinforcement in the establishment of an echoic repertoire of children diagnosed with autism. *The Analysis of Verbal Behavior*, 21(1), 43–58. doi: <https://doi.org/10.1007/BF03393009>
- Falk, D. (2004). Prelinguistic evolution in early hominins: Whence motherese? *Behavioral and Brain Sciences*, 27(4), 491–503. doi: <https://doi.org/10.1017/S0140525X04390114>

- Fantino, E., Preston, R. A., & Dunn, R. (1993). Delay reduction: Current status. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 60(1), 159–169. doi: 10.1901/jeab.1993.60-159
- Fernald, A. (1985). Four-month-old infants prefer to listen to motherese. *Infant Behavior and Development*, 8(2), 181–195. doi: [https://doi.org/10.1016/S0163-6383\(85\)80005-9](https://doi.org/10.1016/S0163-6383(85)80005-9)
- Fernald, A., & Kuhl, P. (1987). Acoustic determinants of infant preference for motherese speech. *Infant behavior and development*, 10(3), 279–293. doi: [https://doi.org/10.1016/0163-6383\(87\)90017-8](https://doi.org/10.1016/0163-6383(87)90017-8)
- Fernald, A., Taeschner, T., Dunn, J., Papousek, M., de Boysson-Bardies, B., & Fukui, I. (1989). A cross-language study of prosodic modifications in mothers' and fathers' speech to preverbal infants. *Journal of child language*, 16(3), 477–501. doi: <https://doi.org/10.1017/S0305000900010679>
- Fitzwater, M. E., & Reisman, M. N. (1952). Comparisons of forward, simultaneous, backward, and pseudo-conditioning. *Journal of Experimental Psychology*, 44(3), 211–214. doi: <https://doi.org/10.1037/h0060495>
- Foss, B. M. (1964). Mimicry in Mynas (*gracula Religiosa*): A Test of Mowrer's Theory. *British Journal of Psychology*, 55(1), 85–88. doi: 10.1111/j.2044-8295.1964.tb00900.x
- Freitas, L., Henry, J. E., Kelley, M. E., & Tonneau, F. (2020). The effects of stimulus pairings on autistic children's vocalizations: Comparing forward and backward pairings. *Behavioural Processes*, 179, 104213. doi: 10.1016/j.beproc.2020.104213
- Friard, O., & Gamba, M. (2016). BORIS: A free, versatile open-source event-logging software for video/audio coding and live observations. *Methods in Ecology and Evolution*, 7(11), 1325–1330. doi: 10.1111/2041-210X.12584

- Gibbon, J., & Balsam, P. (1981). Spreading association in time. In *Autoshaping and conditioning theory* (p. 219–253). New York: Academic Press.
- Ginsburg, N. (1963). Conditioned talking in the mynah bird. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 56(6), 1061–1063. doi: <https://doi.org/10.1037/h0047774>
- Gottlieb, D. A., & Begej, E. L. (2014). Principles of Pavlovian conditioning: Description, content, function. *The Wiley Blackwell handbook of operant and classical conditioning*, 3–25. doi: <https://doi.org/10.1002/9781118468135.ch1>
- Grady, A. K., Bowen, K. H., Hyde, A. T., Totsch, S. K., & Knight, D. C. (2016). Effect of continuous and partial reinforcement on the acquisition and extinction of human conditioned fear. *Behavioral Neuroscience*, 130(1), 36–43. doi: 10.1037/bne0000121
- Greer, R. D., Pistoljevic, N., Cahill, C., & Du, L. (2011). Effects of conditioning voices as reinforcers for listener responses on rate of learning, awareness, and preferences for listening to stories in preschoolers with autism. *The Analysis of Verbal Behavior*, 27(1), 103–124. doi: <https://doi.org/10.1007/BF03393095>
- Guillon, Q., Rogé, B., Afzali, M. H., Baduel, S., Kruck, J., & Hadjikhani, N. (2016). Intact perception but abnormal orientation towards face-like objects in young children with ASD. *Scientific Reports*, 6, 22119. doi: 10.1038/srep22119
- Hammerl, M., & Grabitz, H.-J. (1993). Human evaluative conditioning: Order of stimulus presentation. *Integrative Physiological and Behavioral Science*, 28(2), 191–194. doi: <https://doi.org/10.1007/BF02691227>
- Harlow, H. F. (1939). Forward conditioning, backward conditioning, and pseudo-conditioning in the goldfish. *The Pedagogical Seminary and Journal of Genetic Psychology*, 55(1), 49–58. doi: <https://doi.org/10.1080/08856559.1939.10533182>

- Hearst, E. (1972). Some persistent problems in the analysis of conditioned inhibition. In R A Boakes & M S Halliday (Orgs.), *Inhibition and learning* (p. 5–39). London: Academic Press.
- Hearst, E. (1989). Backward associations: Differential learning about stimuli that follow the presence versus the absence of food in pigeons. *Animal Learning & Behavior*, 17(3), 280–290. doi: 10.3758/BF03209801
- Herculano-Houzel, S. (2020). Birds do have a brain cortex—And think. *Science*, 369(6511), 1567–1568. doi: 10.1126/science.abe0536
- Holt, E. B. (1931). *Animal drive and the learning process*. New York: Henry Holt and Company.
- Horne, P. J., & Lowe, C. F. (1996). On the origins of naming and other symbolic behavior. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65(1), 185–241. doi: <https://doi.org/10.1901/jeab.1996.65-185>
- Jones, R. A., & Bellingham, W. P. (1979). Word learning in the galah (*Cacatua Roseicapilla*): A Test of mowrer’s “autistic” theory. *Australian Journal of Psychology*, 31(3), 161–167. doi: 10.1080/00049537908254659
- Kehoe, E. J., Cool, V., & Gormezano, I. (1991). Trace conditioning of the rabbit’s nictitating membrane response as a function of CS-US interstimulus interval and trials per session. *Learning and Motivation*, 22(3), 269–290. doi: 10.1016/0023-9690(91)90009-W
- Klin, A. (1991). Young autistic children’s listening preferences in regard to speech: A possible characterization of the symptom of social withdrawal. *Journal of autism and developmental disorders*, 21(1), 29–42. doi: <https://doi.org/10.1007/BF02206995>

- Kuhl, P. K. (2004). Early language acquisition: Cracking the speech code. *Nature Reviews Neuroscience*, 5(11), 831–843. doi: 10.1038/nrn1533
- Kuhl, P. K., Coffey-Corina, S., Padden, D., & Dawson, G. (2005). Links between social and linguistic processing of speech in preschool children with autism: Behavioral and electrophysiological measures. *Developmental science*, 8(1), F1–F12. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2004.00384.x>
- Leyland, C. M. (1977). Higher order autoshaping. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 29(4), 607–619. doi: <https://doi.org/10.1080/14640747708400636>
- Longano, J. M., & Greer, R. D. (2006). The effects of a stimulus-stimulus pairing procedure on the acquisition of conditioned reinforcement on observing and manipulating stimuli by young children with autism. *Journal of Early and Intensive Behavior Intervention*, 3(1), 62–80. doi: <http://dx.doi.org/10.1037/h0100323>
- Maffei, J., Singer-Dudek, J., & Dolleen-Day, K. (2014). The effects of the establishment of adult faces and/or voices as conditioned reinforcers for children with ASD and related disorders. *Acta de Investigación Psicológica*, 4(3), 1621–1641. doi: [https://doi.org/10.1016/S2007-4719\(14\)70970-6](https://doi.org/10.1016/S2007-4719(14)70970-6)
- Maier, S. F., Rapaport, P., & Wheatley, K. L. (1976). Conditioned inhibition and the UCS-CS interval. *Animal Learning & Behavior*, 4(2), 217–220. doi: 10.3758/BF03214039
- Marler, P. (1970). Birdsong and speech development: Could there be parallels? There may be basic rules governing vocal learning to which many species conform, including man. *American scientist*, 58(6), 669–673.
- McLeod, S., & Crowe, K. (2018). Children's consonant acquisition in 27 languages: A cross-linguistic review. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 27(4), 1546–1571. doi: https://doi.org/10.1044/2018_AJSLP-17-0100

- Miguel, C. F., Carr, J. E., & Michael, J. (2002). The effects of a stimulus-stimulus pairing procedure on the vocal behavior of children diagnosed with autism. *The Analysis of Verbal Behavior*, 18(1), 3–13. doi: <https://doi.org/10.1007/BF03392967>
- Miliotis, A., Sidener, T. M., Reeve, K. F., Carbone, V., Sidener, D. W., Rader, L., & Delmolino, L. (2012). An evaluation of the number of presentations of target sounds during stimulus-stimulus pairing trials. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 45(4), 809–813. doi: <https://doi.org/10.9101/jaba.2012.45-809>
- Miller, N. E., & Dollard, J. (1941). *Social learning and imitation*. New Haven: Yale University Press.
- Moerk, E. L. (1990). Three-Term Contingency Patterns in Mother-Child Verbal Interactions During First-Language Acquisition. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 54(3), 293–305. doi: <https://doi.org/10.1901/jeab.1990.54-293>
- Mowrer, O. H. (1950). *Learning theory and personality dynamics: Selected papers*. Oxford, England: Ronald Press.
- Mowrer, O. H. (1960). *Learning theory and behavior*. Hoboken, NJ, US: John Wiley & Sons Inc. doi: 10.1037/10802-000
- Normand, M. P., & Knoll, M. L. (2006). The effects of a stimulus-stimulus pairing procedure on the unprompted vocalizations of a young child diagnosed with autism. *The Analysis of Verbal Behavior*, 22(1), 81–85. doi: <https://doi.org/10.1007/BF03393028>
- Palmer, D. C. (1996). Achieving parity: The role of automatic reinforcement. *Journal of the experimental analysis of behavior*, 65(1), 289.
- Palmer, D. C. (1998). The Speaker as Listener: The Interpretation of Structural Regularities in Verbal Behavior. *The Analysis of Verbal Behavior*, 15(1), 3–16. doi: 10.1007/BF03392920

- Palmer, D. C. (2014). Verbal Behavior. In *The Wiley Blackwell Handbook of Operant and Classical Conditioning* (p. 369–391). John Wiley & Sons, Ltd. doi: 10.1002/9781118468135.ch15
- Paul, R., Chawarska, K., Fowler, C., Cicchetti, D., & Volkmar, F. (2007). “Listen my children and you shall hear”: Auditory preferences in toddlers with autism spectrum disorders. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research: JSLHR*, 50(5), 1350–1364. doi: 10.1044/1092-4388(2007/094)
- Pavlov, I. (1927). *Conditioned reflexes*. London: Oxford UP.
- Pegg, J. E., Werker, J. F., & McLeod, P. J. (1992). Preference for infant-directed over adult-directed speech: Evidence from 7-week-old infants. *Infant Behavior and Development*, 15(3), 325–345. doi: 10.1016/0163-6383(92)80003-D
- Pelaez, M., & Monlux, K. (2017). Operant conditioning methodologies to investigate infant learning. *European Journal of Behavior Analysis*, 18(2), 212–241. doi: <https://doi.org/10.1080/15021149.2017.1412633>
- Pelaez, M., Virués-Ortega, J., & Gewirtz, J. L. (2011). Contingent and noncontingent reinforcement with maternal vocal imitation and motherese speech: Effects on infant vocalizations. *European Journal of Behavior Analysis*, 12(1), 277–287. doi: <https://doi.org/10.1080/15021149.2011.11434370>
- Petursdottir, A. I., Carp, C. L., Matthies, D. W., & Esch, B. E. (2011). Analyzing stimulus-stimulus pairing effects on preferences for speech sounds. *The Analysis of Verbal Behavior*, 27(1), 45–60. doi: <https://doi.org/10.1007/BF03393091>
- Petursdottir, A. I., & Lepper, T. L. (2015). Inducing novel vocalizations by conditioning speech sounds as reinforcers. *Behavior Analysis in Practice*, 8(2), 223–232. doi: <https://doi.org/10.1007/s40617-015-0088-6>

- Poulson, C. L. (1983). Differential reinforcement of other-than-vocalization as a control procedure in the conditioning of infant vocalization rate. *Journal of Experimental Child Psychology*, 36(3), 471–489. doi: [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(83\)90047-4](https://doi.org/10.1016/0022-0965(83)90047-4)
- Poulson, C. L., & Nunes, L. R. P. (1988). The infant vocal-conditioning literature: A theoretical and methodological critique. *Journal of Experimental Child Psychology*, 46(3), 438–450. doi: 10.1016/0022-0965(88)90071-9
- R Core Team. (2018). *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. Recuperado de <https://www.R-project.org/>
- Reiss, S., & Wagner, A. R. (1972). CS habituation produces a “latent inhibition effect” but no active “conditioned inhibition”. *Learning and Motivation*, 3(3), 237–245. doi: [https://doi.org/10.1016/0023-9690\(72\)90020-3](https://doi.org/10.1016/0023-9690(72)90020-3)
- Rescorla, R. A. (1967). Pavlovian conditioning and its proper control procedures. *Psychological Review*, 74(1), 71–80. doi: 10.1037/h0024109
- Rescorla, R. A. (1968). Probability of shock in the presence and absence of CS in fear conditioning. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 66(1), 1–5. doi: <https://doi.org/10.1037/h0025984>
- Rescorla, R. A. (1969). Pavlovian conditioned inhibition. *Psychological Bulletin*, 72(2), 77–94. doi: <https://doi.org/10.1037/h0027760>
- Rescorla, R. A. (1971). Summation and retardation tests of latent inhibition. *Journal of Comparative and Physiological Psychology*, 75(1), 77–81. doi: <https://doi.org/10.1037/h0030694>

- Rescorla, R. A. (1988). Pavlovian conditioning: It's not what you think it is. *American Psychologist*, 43(3), 151–160. doi: <https://doi.org/10.1037//0003-066x.43.3.151>
- Rescorla, R. A., & Durlach, P. J. (1987). The role of context in intertrial interval effects in autoshaping. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 39(1), 35–48. doi: <https://doi.org/10.1080/14640748708402250>
- Rheingold, H. L., Gewirtz, J. L., & Ross, H. W. (1959). Social conditioning of vocalizations in the infant. *Journal of comparative and physiological Psychology*, 52(1), 68–73. doi: <https://doi.org/10.1037/h0040067>
- Rigrodsky, S., & Steer, M. D. (1961). Mowrer's theory applied to speech habilitation of the mentally retarded. *Journal of Speech and Hearing Disorders*, 26(3), 237–243. doi: <https://doi.org/10.1044/jshd.2603.237>
- Risley, T. R. (1977). The development and maintenance of language: An operant model. In B. C. Etzel, J. M. LeBlanc, & D. M. Baer (Orgs.), *New developments in behavioral research: Theory, method, and application* (p. 81–102). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Rohrbaugh, M., Zaynor, W. C., & Grosslight, J. H. (1968). Reinforcement control of “autistic” verbalization in the mynah bird. *Psychonomic Science*, 11(3), 91–92. doi: [10.3758/BF03328149](https://doi.org/10.3758/BF03328149)
- Santarcangelo, S., & Dyer, K. (1988). Prosodic aspects of motherese: Effects on gaze and responsiveness in developmentally disabled children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 46(3), 406–418. doi: [https://doi.org/10.1016/0022-0965\(88\)90069-0](https://doi.org/10.1016/0022-0965(88)90069-0)
- Schlinger, H. D. (1995). *A Behavior Analytic View of Child Development* (1^o ed). New York: Springer Science & Business Media.

- Shillingsburg, M. A., Hollander, D. L., Yosick, R. N., Bowen, C., & Muskat, L. R. (2015). Stimulus-stimulus pairing to increase vocalizations in children with language delays: A review. *The Analysis of Verbal Behavior*, 31(2), 215–235. doi: <https://doi.org/10.1007/s40616-015-0042-2>
- Sidman, M., & Fletcher, F. G. (1968). A demonstration of auto-shaping with monkeys. *Journal of the Experimental analysis of Behavior*, 11(3), 307–309. doi: <https://doi.org/10.1901/jeab.1968.11-307>
- Siegel, S., & Domjan, M. (1971). Backward conditioning as an inhibitory procedure. *Learning and Motivation*, 2(1), 1–11. doi: 10.1016/0023-9690(71)90043-9
- Skinner, B. F. (1953). *Science and human behavior*. New York: Pearson Education.
- Skinner, B. F. (1957). *Verbal behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Smith, M. C. (1968). CS-US interval and US intensity in classical conditioning of the rabbit's nictitating membrane response. *Journal of comparative and physiological psychology*, 66(3p1), 679–687. doi: <https://doi.org/10.1037/h0026550>
- Smith, R., Michael, J., & Sundberg, M. L. (1996). Automatic reinforcement and automatic punishment in infant vocal behavior. *The Analysis of Verbal Behavior*, 13(1), 39–48. doi: <https://doi.org/10.1007/BF03392905>
- Soderstrom, M. (2007). Beyond babytalk: Re-evaluating the nature and content of speech input to preverbal infants. *Developmental Review*, 27(4), 501–532. doi: <https://doi.org/10.1016/j.dr.2007.06.002>
- Stemmer, N. (1971). Some aspects of language acquisition. In *Pragmatics of Natural Languages* (p. 194–231). Springer.
- Stemmer, N. (1996). Listener behavior and ostensive learning. *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*, 65(1), 247.

- Stock, R. A., Schulze, K. A., & Mirenda, P. (2008). A comparison of stimulus-stimulus pairing, standard echoic training, and control procedures on the vocal behavior of children with autism. *The Analysis of Verbal Behavior*, 24(1), 123–133. doi: <https://doi.org/10.1007/BF03393061>
- Sundberg, M. L., Michael, J., Partington, J. W., & Sundberg, C. A. (1996). The role of automatic reinforcement in early language acquisition. *The Analysis of Verbal Behavior*, 13(1), 21–37. doi: <https://doi.org/10.1007/BF03392904>
- Sundberg, M. L., & Partington, J. W. (1998). *Teaching language to children with autism and other developmental disabilities*. Behavior Analysts Inc.
- Tait, R. W., & Saladin, M. E. (1986). Concurrent development of excitatory and inhibitory associations during backward conditioning. *Animal Learning & Behavior*, 14(2), 133–137. doi: 10.3758/BF03200047
- The International Phonetic Association. (2020, agosto 24). IPA i-charts (2020). Recuperado 24 de agosto de 2020, de https://www.internationalphoneticassociation.org/IPAcharts/inter_chart_2018/IPA_2018.html
- Thompson, R. H., & Iwata, B. A. (2005). A review of reinforcement control procedures. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 38(2), 257–278. doi: <https://doi.org/10.1901/jaba.2005.176-03>
- Timberlake, W., & Grant, D. L. (1975). Auto-shaping in rats to the presentation of another rat predicting food. *Science*, 690–692. doi: 10.1126/science.190.4215.690
- Weisberg, P. (1963). Social and nonsocial conditioning of infant vocalizations. *Child Development*, 377–388. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.1963.tb05145.x>

- Werker, J. F., & McLeod, P. J. (1989). Infant preference for both male and female infant-directed talk: A developmental study of attentional and affective responsiveness. *Canadian Journal of Psychology*, 43(2), 230–246. doi: <https://doi.org/10.1037/h0084224>
- Wickham, H. (2016). *ggplot2: Elegant graphics for data analysis*. Springer.
- Yoon, S., & Bennett, G. M. (2000). Effects of a stimulus-stimulus pairing procedure on conditioning vocal sounds as reinforcers. *The Analysis of Verbal Behavior*, 17(1), 75–88. doi: <https://doi.org/10.1007/BF03392957>
- Yoon, S., & Feliciano, G. M. (2007). Stimulus-stimulus pairing and subsequent mand acquisition of children with various levels of verbal repertoires. *The Analysis of Verbal Behavior*, 23(1), 3–16. doi: <https://doi.org/10.1007/BF03393042>
- Zieliński, K., Werka, T., Wilson, W. J., & Nikolaev, E. (1995). Inhibition of delay of the two-way avoidance response and warning-signal salience. *Animal Learning & Behavior*, 23(4), 438–446. doi: 10.3758/BF03198943

Apêndice A

Formulário de Avaliação Comportamental da Linguagem The BLAF By Sundberg & Partington (1998)

Nome: _____ Idade: _____ Data: _____

	Cooperação	Pedido	Imitação Motora	Brincadeira Vocal	Imitação Vocal	Escolha conforme o modelo	Receptivo	Nomeação	RFFC	Conversação	Letras e Números	Interação Social
5												
4												
3												
2												
1												

Para as perguntas a seguir, indique o nível de desempenho que melhor descreve nível típico de desempenho do aluno.

I. COOPERAÇÃO COM ADULTOS _____ (inserir pontos).

Quão fácil é trabalhar com a criança?

1. Sempre não cooperativa, evita o trabalho, se engaja em comportamento negativo.
2. Faz apenas uma resposta breve e fácil para um reforçador poderoso.
3. Dá 5 respostas sem comportamento disruptivo.
4. Trabalha por 5 minutos sem comportamento disruptivo.
5. Trabalha bem por 10 minutos em uma mesa sem comportamento disruptivo.

II. PEDIDO (MANDOS) _____

Como é que o aluno expressa suas necessidades e vontades?

1. Não pede por reforçadores; ou se engaja em comportamento negativo.
2. Puxa as pessoas, aponta, ou fica parado em frente a itens reforçadores.
3. Usa de 1 a 5 palavras, sinais ou figuras para pedir reforçadores.
4. Usa de 5 a 10 palavras, sinais ou figuras para pedir reforçadores.
5. Frequentemente pede usando 10 ou mais palavras, sinais ou figuras.

III. IMITAÇÃO MOTORA _____

O aluno imita ações?

1. Não consegue imitar movimentos motores de ninguém.

2. Imita alguns poucos movimentos motores grossos modelados por outros.
3. Imita vários movimentos motores grossos se for pedido.
4. Imita vários movimentos motores finos e grossos se for pedido.
5. Imita facilmente quaisquer movimentos finos ou grossos, muitas vezes espontaneamente.

IV. BRINCADEIRA VOCAL _____

O aluno diz sons e palavras espontaneamente?

1. Não faz nenhum som (mudo).
2. Faz alguns sons de fala numa taxa baixa.
3. Vocaliza muitos sons da fala com notações variadas.
4. Vocaliza frequentemente com entonações variadas e diz algumas palavras.
5. Vocaliza frequentemente e diz muitas palavras claramente compreensíveis.

V. IMITAÇÃO VOCAL _____

O aluno pode repetir sons ou palavras?

1. Não consegue repetir nenhum som ou palavra.
2. Repete alguns poucos sons ou palavras específicas.
3. Repete ou faz com semelhança vários sons ou palavras.
4. Repete ou faz com semelhança muitas palavras diferentes.
5. Repete claramente quaisquer palavras ou mesmo frases simples.

VI. ESCOLHAS CONFORME O MODELO _____

O aluno combina objetos, figuras e desenhos com modelos apresentados?

1. Não consegue combinar nenhum objeto ou figura com um modelo.
2. Consegue combinar 1 ou 2 objetos ou figuras com um modelo.
3. Consegue combinar 5 a 10 objetos ou figuras com um modelo.
4. Consegue combinar 5 a 10 cores, formas, ou desenhos com um modelo.
5. Consegue combinar a maioria dos itens e combinar de 2 a 4 blocos de desenhos.

VII. RECEPTIVO _____

O aluno entende algumas palavras ou segue instruções?

1. Não consegue entender nenhuma palavra.
2. Segue algumas instruções relacionadas à rotina diária.
3. Segue algumas instruções para fazer ações ou tocar itens.
4. Consegue seguir muitas instruções e apontar para pelo menos 25 itens.
5. Consegue apontar para pelo menos 100 itens, ações, pessoas ou adjetivos.

VIII. NOMEAÇÃO (TATOS) _____

O aluno nomeia ou identifica verbalmente alguns itens ou ações?

1. Não consegue identificar nenhum item ou ação.
2. Identifica apenas de 1 a 5 itens ou ações.
3. Identifica de 6 a 15 itens ou ações.
4. Identifica de 16 a 50 itens ou ações.
5. Identifica acima de 100 itens ou ações e emite sentenças pequenas.

IX. RECEPTIVO POR FUNÇÃO, CARACTERÍSTICA E CLASSE _____

O aluno identifica itens quando são dadas informações sobre aqueles itens?

1. Não consegue identificar itens baseado em informações sobre eles.
2. Identifica alguns itens dados o seu sinônimo ou funções comuns.
3. Identifica 10 itens dadas de 1 a 3 funções ou características.
4. Identifica 25 itens dadas 4 funções, características ou classes.
5. Identifica 100 itens dadas 5 funções, características ou classes.

X. HABILIDADES DE CONVERSAÇÃO (INTRAVERBAL) _____

O aluno consegue completar palavras faltantes ou responder perguntas?

1. Não consegue completar palavras faltantes ou partes de músicas.
2. Consegue completar algumas palavras faltantes ou fazer sons de animais.
3. Consegue completar 10 frases de não reforçadoras ou responder pelo menos 10 perguntas simples.
4. Consegue completar 20 frases ou consegue responder 20 perguntas com variações.
5. Consegue responder pelo menos 30 perguntas com variações.

XI. LETRAS E NÚMEROS _____

O aluno sabe algumas letras, números ou palavras escritas?

1. Não consegue identificar nenhuma letra, números ou palavras escritas.
2. Consegue identificar pelo menos 3 letras ou números.
3. Consegue identificar pelo menos 15 letras ou números.
4. Consegue ler pelo menos 5 palavras e identificar 5 números.
5. Consegue ler pelo menos 25 palavras e identificar 10 números.

XII. INTERAÇÃO SOCIAL _____

O aluno inicia e mantém interação com outros?

1. Não inicia interação com outros.
2. Se aproxima fisicamente de outros para iniciar uma interação.
3. Pede prontamente a adultos por reforçadores.
4. Interage verbalmente com os pares com dicas.

5. Inicia e mantém interação verbal regularmente com os pares.

Apêndice B

Descrição da Sessão de Avaliação de Preferência com Estímulo múltiplos sem Substituição (MSWO)

Fonte:

Por favor, note que este protocolo é projetado para ser usado por profissionais que têm experiência na condução de avaliações de preferência, e não é um substituto para o treinamento formal.

DeLeon, I. G., & Iwata, B. A. (1996). Evaluation of a multiple-stimulus presentation format for assessing reinforcer preferences. *Journal of Applied Behavior Analysis*, 29, 519-532.

Objetivo: Esta é uma avaliação de preferência validada empiricamente projetada para identificar as preferências individuais dos estudantes para vários estímulos. A pesquisa tem demonstrado que rankings de preferência obtidos através deste procedimento de avaliação de prediz a eficácia do reforçador. Isto é, os estímulos de alta preferência são mais prováveis de funcionar como reforçadores mais poderosos do que estímulos de baixa preferência. Deve-se notar que este procedimento fornece um ranking de preferência *relativo*, porque os estímulos são examinados em relação um ao outro. Se a equipe não está familiarizada com um estudante ou sabe de apenas alguns estímulos que parecem preferidos, então uma entrevista estruturada (o RAISD *) deve ser conduzida com os cuidadores para identificar estímulos adicionais. NOTA: Este procedimento pode não ser apropriado para os alunos que podem impulsivamente selecionar o primeiro estímulo encontrado. O aluno deve ser capaz de examinar todo o conjunto antes de responder. Portanto, deve-se considerar cuidadosamente para determinar o número de estímulos para incluir no conjunto.

*RAISD: A avaliação de reforçadores para pessoas com deficiências graves - é a entrevista estruturada com os pais projetada para identificar estímulos para avaliar em uma avaliação de preferência.

Preparação

- Obtenha o consentimento adequado dos responsáveis.
- Defina critérios para o uso de equipamento de proteção, bloqueio de resposta e de encerramento da sessão com base no risco de lesão.
- Identifique e defina operacionalmente comportamentos alvo para a coleta de dados (opcional).

Materiais

Entre 6 e 10 estímulos, folha de dados MSWO.

Procedimento

Idealmente, as sessões serão realizadas em uma sala sem a presença de outras crianças e nenhum material nas proximidades além dos necessários para a avaliação. Os estímulos são apresentados simultaneamente em linha. Uma vez que um estímulo é selecionado o acesso a outros estímulos é bloqueado pelo restante da tentativa. O estímulo selecionado é então removido do conjunto em tentativas subsequentes. Este procedimento é repetido durante pelo

menos 3 sessões ou até uma preferência estável emergir, ou ainda quando for claro que a estabilidade não irá ocorrer após 5 vezes. Todo comportamento problema é ignorado.

Configuração pré-sessão

- Organize a folha de dados e prepare os materiais.
- Organize uma cadeira e uma mesa para o aluno.
- Ao avaliar a preferência de comestíveis desinfete a mesa e lave as mãos (estudante, terapeuta da sessão, qualquer um manipulando alimentos).

Amostragem pré-sessão

- Antes de iniciar a avaliação, peça ao aluno que se sente à mesa e permita que ele experimente cada estímulo. Para um brinquedo, mostre ao aluno como ele funciona (por exemplo, aperte botões, vire páginas, ligue) e em seguida coloque o estímulo sobre a mesa. Se o estudante se aproximar do estímulo, permitir-lhe o acesso por 5 a 10s (para comestíveis forneça uma pequena mordida) e, em seguida, repita este procedimento com o próximo estímulo.
- Se o aluno não se aproximar do estímulo após 5s o terapeuta irá ajudar o estudante a experimentar o estímulo em 5s. Depois de experimentar o item (ou consumir o comestível), apresente o estímulo novamente por 5s. Se o estudante se aproximar, permita o acesso por 5 a 10s; se ele não se aproximar passe para o próximo estímulo.

Apresentação

- Cada sessão começará com todos os estímulos sequenciados quasi-randomicamente em uma linha reta sobre a mesa, cada uma com aproximadamente 5 cm de distância.
- No início da sessão, peça ao aluno que se sente à mesa ou traga-o para a mesa.
- O terapeuta irá instruir o aluno a selecionar um estímulo ("escolha um"). Permita que o aluno tenha acesso ao estímulo que ele escolheu por cerca de 30s ou até que o estudante termine de mastigar.
- Uma vez que o estudante fez uma seleção, ele deve ser impedido de acessar estímulos adicionais durante essa tentativa específica. Discuta com o supervisor se este for um problema para seu o aluno (por exemplo, pode ser necessário mudar o aluno e lugar, afastar a mesa, mover os estímulos).
- Se o estudante fizer contato com mais de um estímulo, dê a ele o que tiver tocado primeiro.
- O estímulo selecionado será removido (ou não será repostado no caso de comestíveis) da linha para as tentativas subsequentes durante essa sessão.
- Antes de iniciar a tentativa seguinte, a sequenciação dos estímulos restantes será alternada pegando o estímulo na extremidade esquerda da linha e movendo-o para a extremidade direita, em seguida, desloque os outros estímulos para que eles fiquem novamente igualmente espaçados sobre a mesa. A segunda tentativa terá início.
- Continuar dessa maneira até que todos os estímulos tenham sido selecionados ou até que o aluno não selecione nada por 30s a contar do início da tentativa. Neste último caso, a sessão será encerrada e os estímulos restantes serão registrados como "não selecionados".

Coleta de Dados: use a folha de dados MSWO

- Registre o **estímulo selecionado** durante cada tentativa.
- **Mire no comportamento problema (opcional)** - registre a frequência de problemas de comportamento como definido individualmente para cada aluno enquanto eles têm

acesso ao estímulo selecionado (tome nota se o comportamento problema ocorreu depois de bloquear o acesso a outros estímulos).

Resumo e Análise de Dados

Dados da Preferência

- Inclua o número de tentativas que cada estímulo que foi selecionado, e o número de tentativas em que cada estímulo foi incluído no conjunto. Calcule a porcentagem de tentativas em que cada estímulo foi selecionado dividindo o número de vezes que o estímulo que foi incluído no conjunto pelo número de vezes que ele foi selecionado.
- Examine a estabilidade de preferências para determinar se é necessário repetir o procedimento mais do que 3 vezes.
- Calcule e percentual médio de vezes que cada estímulo foi selecionado entre as administrações, e classifique os dados no Excel de modo que os estímulos sejam classificados do de maior para o de menor preferência.

Dados de comportamento problema (opcional)

- Inclua o número total de comportamentos problemáticos emitidos enquanto o aluno teve acesso a cada estímulo durante cada tentativa. Calcule a taxa de problemas de comportamento, enquanto o estudante teve acesso a cada estímulo dividindo o número total de comportamentos pelo número de minutos que o aluno teve acesso àquele estímulo específico.
- Calcular e taxa média de problema de comportamento para cada estímulo ao longo das administrações.

Represente graficamente a hierarquia de preferência com os estímulos listados no eixo x, a porcentagem de tentativas que cada estímulo foi selecionado no eixo y principal, e (opcional) a taxa de comportamento problema no eixo y secundário (usar um gráfico de barras duplas ou um gráfico de barras/linha para representar a preferência e taxa de problemas de comportamento).

Interpretação dos resultados: Rankings de preferência. Este processo de avaliação foi validado e há uma alta probabilidade de que os estímulos classificados no topo irão funcionar como reforçadores mais poderosos do que os estímulos classificados inferiormente. Claro que a eficácia do reforçador não é absoluta, e é uma função de outros fatores, incluindo a resposta e a disponibilidade de outro reforço. No entanto, com todos estes fatores sendo iguais, a hierarquia de preferências obtidas deve geralmente prever a eficácia do reforçador.

* Fisher, W.W. Piazza, C.C., Bowman, L.G., & Amari, A. (1996). Integrating caregiver report with a systematic choice assessment. American Journal on Mental Retardation, 101,15-25.

Folha de Dados MSWO

Nome do participante: _____ Data: _____

Coletor dos dados: _____ Primário/ Confiabilidade (circule um)

Sessão: _____

Tentativa	Estímulos Seleccionados	Comportamento(s) alvo	Notas
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Apêndice C

Early Echoic Skills Assessment (EESA)

Barbara E. Esch, Ph.D., BCBA, CCC-SLP

Scoring Groups 1-3: For each item, score the best response of up to 3 trials

X = correct sounds and correct number of syllables (1 point)

/ = recognizable response, but incorrect or missing consonants or extra syllables (½ point)

Blank = no response, incorrect vowels, or missing syllables (0 points)

**TOTAL
RAW SCORE:**
(Groups 1-5)

ASSESSMENT			
1ST	2ND	3RD	4TH

Group 1: Simple and reduplicated syllables

Targets: vowels, diphthongs, consonants p, b, m, n, h, w

- | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| ☐ ah | ☐ bye bye | ☐ one | ☐ moo | ☐ we |
| ☐ wow | ☐ hop | ☐ my | ☐ up | ☐ boy |
| ☐ bee | ☐ mama | ☐ boo | ☐ may | ☐ wa wa |
| ☐ knee | ☐ papa | ☐ no no | ☐ pop | ☐ toy |
| ☐ oo | ☐ me | ☐ oh | ☐ too | ☐ baa |

Sub-total
Group 1

ASSESSMENT			
1ST	2ND	3RD	4TH

Group 2: 2-syllable combinations

Targets: Add consonants k, g, t, d, f, y, ng

- | | | | | |
|------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| ☐ baby | ☐ window | ☐ open | ☐ taco | ☐ icky |
| ☐ go eat | ☐ funny | ☐ oh boy | ☐ foo-ey | ☐ too hot |
| ☐ nighttime | ☐ meow | ☐ yummm-o | ☐ hankie | ☐ monkey |
| ☐ bunny | ☐ kitty | ☐ potty | ☐ too bad | ☐ uh-oh |
| ☐ my foot | ☐ bow wow | ☐ pay day | ☐ cookie | ☐ daddy |
| ☐ yucky | ☐ mommy | ☐ pokey | ☐ puppy | ☐ hot dog |

Sub-total
Group 2

ASSESSMENT			
1ST	2ND	3RD	4TH

Group 3: 3-syllable combinations

- | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| ☐ tubby toy | ☐ potato | ☐ do high five | ☐ tiny pan | ☐ how many |
| ☐ banana | ☐ go bye bye | ☐ oh foo-ey | ☐ peek a boo | ☐ potty time |
| ☐ fee fi foe | ☐ fat doggy | ☐ binky boo | ☐ teddy bear | ☐ giddy-up |
| ☐ yummy food | ☐ goofy goat | ☐ one cookie | ☐ doggy bone | ☐ wet mitten |
| ☐ daddy up | ☐ hey me too | ☐ open up | ☐ funny king | ☐ teepee boat |
| ☐ in a boat | ☐ my big toe | ☐ peanut hat | ☐ a hiccup | ☐ puppet game |

Sub-total
Group 3

ASSESSMENT			
1ST	2ND	3RD	4TH

Group 4: Prosody: spoken phrases (Model: Emphasize syllables in **bold italics**)

X = emphasis on correct syllables (1 point)

/ = emphasis on non-target syllables (½ point)

Blank = monotone response (no emphasis) (0 points)

- | | | | | |
|--|---|---|--|--|
| ☐ no WAY | ☐ ONE bunny | ☐ in a MIN -ute | ☐ TAKE it | ☐ my MOM -my |
| ☐ bug-a- BOO | ☐ UH -oh | ☐ MY mommy | ☐ bow- WOW | ☐ BUG -a-boo |

Sub-total
Group 4

ASSESSMENT			
1ST	2ND	3RD	4TH

Group 5: Prosody: other contexts

X = response correct or nearly so (1 point)

Blank = response does not closely match model (0 points)

Pitch

- ☐ Echoes pitch variations in 1-2 lines of a familiar song ☐ Echoes continuous warble (fire truck OO-oo-OO-oo-OO)

Loudness

- ☐ Echoes whispering ☐ Echoes quiet/loud voice (bye-bye vs. **BYE-BYE**)

Duration

- ☐ Sustains *ahh* for 3 seconds, echoically

Sub-total
Group 5

ASSESSMENT			
1ST	2ND	3RD	4TH

Apêndice D

Protocol - Study 2 - Type of pairing

Start date:		Instructions: Use the same preferred item/interaction for S1 e S2 Say the target sound only 1 time per pairing Do not ask for attention or say "look" before target sound	
City: Melbourne, FL			
Participant:	Location:		
S1 (trace):	S2 (backward): Control:		

Session	Procedure	Date	S1	S2	Control
1	30-min session – Free play without social interaction screening for existing sounds				
2	16-min session - Rapport				
3	16-min session - Exposure to targets and control sounds without pairing				
4	MSWO + 16-min session - pairing preferred item with target sounds				
5	16-min session - pairing preferred item with target sounds				
6	16-min session - pairing preferred item with target sounds				
7	16-min session - pairing preferred item with target sounds				
8	MSWO + 16-min session - pairing preferred item with target sounds				
9	16-min session - pairing preferred item with target sounds				
10	16-min session - pairing preferred item with target sounds				
11	16-min session - pairing preferred item with target sounds				
12	16-min session - pairing preferred item with target sounds				
13	MSWO + 16-min session - pairing preferred item with target sounds				
14	16-min session - pairing preferred item with target sounds + reinforcement of targets				
15	16-min session - pairing preferred item with target sounds + reinforcement of targets				
16	16-min session - pairing preferred item with target sounds + reinforcement of targets				
17	16-min session - pairing preferred item with target sounds + reinforcement of targets				
18	16-min session - pairing preferred item with target sounds + reinforcement of targets				
19	16-min session - pairing preferred item with target sounds + reinforcement of targets				
20	16-min session - pairing preferred item with target sounds + reinforcement of targets				
Notes					