

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA E ESPORTE**

**EFEITOS DO TIPO DE DICA NA APRENDIZAGEM DE HABILIDADES
MOTORAS DE INDIVÍDUOS SURDOS**

SILMARA CRISTINA PASETTO

SÃO PAULO

2017

Catálogo da Publicação
Serviço de Biblioteca
Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo

Pasetto, Silmara Cristina

Efeitos do tipo de dica na aprendizagem de habilidades motoras de indivíduos surdos / Silmara Cristina Pasetto. – São Paulo : [s.n.], 2017.

142p.

Tese (Doutorado) - Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo.

Orientadora: Profa. Dra. Andrea Michele Freudenheim

1. Aprendizagem motora 2. Percepção visual 3. Surdo (Aprendizagem) I. Título.

SILMARA CRISTINA PASETTO

**EFEITOS DO TIPO DE DICA NA APRENDIZAGEM DE HABILIDADES
MOTORAS DE INDIVÍDUOS SURDOS**

Tese apresentada à Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciências.

Área de Concentração: Estudos Socioculturais e Comportamentais da Educação Física e Esporte
Orientadora: Prof.^a Dr.^a Andrea Michele Freudenheim

SÃO PAULO

2017

FOLHA DE AVALIAÇÃO

Autor: PASETTO, Silmara Cristina

Título: EFEITOS DO TIPO DE DICA NA APRENDIZAGEM DE HABILIDADES MOTORAS DE INDIVÍDUOS SURDOS

Tese apresentada à Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Ciências.

Data: ___/___/___

Banca Examinadora

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Prof. Dr.: _____

Instituição: _____ Julgamento: _____

Agradecimentos

À Profa. Dra. Andrea Michele Freudenheim, pela orientação, dedicação, apoios profissional, acadêmico e pessoal.

À Ilza, Márcio, Mariana e Cláudia, da secretaria de Pós-Graduação da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, pela atenção.

Ao Ulysses Araújo Okada, técnico de laboratório do LACOM, pela ajuda.

À CAPES, pelo apoio financeiro.

Aos diretores, coordenadores, professores, funcionários, alunos e pais de alunos da Escola Municipal de Educação de Surdos Dona Carminha, da Escola de Educação Especial Anne Sullivan, ambas da cidade de Campinas, do Centro de Educação para Surdos Rio Branco, do Instituto Adhara, ambos da cidade de Cotia, da EMEBS Anne Sullivan da cidade de São Paulo, e da Escola Municipal Jorge Bierrenbach de Castro da cidade de Valinhos, por todo suporte na realização das coletas de dados.

Aos membros banca examinadora, pelas contribuições para o aprimoramento deste trabalho.

Aos membros do LACOM, pelas contribuições, sugestões, discussões e amizade durante todo o processo de doutoramento.

Ao meu sobrinho Gustavo, pela elaboração da figura utilizada como dica visual.

À Profa. Elaine Viziani Scarpa, pela interpretação dos vídeos instrucionais em LIBRAS.

Às minhas filhas queridas, Fernanda e Mariana, e ao meu esposo Umberto pelo suporte, amor, carinho e paciência durante esses quatro anos de dedicação ao doutorado.

Muito obrigada!

RESUMO

PASETTO, S. C. **Efeitos do tipo de dica na aprendizagem de habilidades motoras de indivíduos surdos**. 2017. 142 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola de Educação Física e Esporte, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017.

O objetivo desse estudo foi investigar os efeitos do fornecimento de dicas visual, cinestésica, separadamente e em conjunto, na aprendizagem de habilidades motoras por indivíduos surdos. A tarefa utilizada foi o arremesso de dardo de salão. A amostra foi composta por 99 indivíduos do ensino fundamental, de ambos os sexos, sendo 62 com surdez neurossensorial bilateral (de moderadamente severa a anacusia) e 37 ouvintes, com idade média de 10,4 anos ($\pm 1,5$) e 10,8 anos ($\pm 1,4$), respectivamente. O estudo constou de três grupos experimentais de indivíduos surdos: dica visual (SV); dica cinestésica (SC) e dica visual e cinestésica (SVC). Para cada um destes grupos foi composto um grupo de ouvintes pareado por idade. O delineamento compreendeu: pré-teste (1 bloco de 5 arremessos); fase de aquisição (6 blocos de 10 arremessos); pós-teste (1 bloco de 5 arremessos) seguido de teste de transferência (1 bloco de 10 arremessos). Somente na fase de aquisição, a cada bloco de 10 tentativas, a dica “cotovelo flexionado em 90°” foi fornecida de acordo com a condição, por meio de figura (dica visual), manipulação (dica cinestésica) ou figura e manipulação (dica visual/cinestésica). As análises foram realizadas separadamente para os participantes que aprenderam (PA) e que não aprenderam (PNA) a habilidade. A identificação de indicativo de aprendizagem ocorreu mediante análise descritiva dos desempenhos individuais em relação ao erro radial absoluto. Foram consideradas para a análise não-paramétrica as variáveis precisão e consistência do desempenho (erro radial), respectivamente, erros absoluto e variável e, a tendência direcional através do erro constante; duas variáveis que expressam o padrão de resposta (temporais) e 14 variáveis que correspondem ao padrão de movimento (espaço-temporais). Os indivíduos surdos também foram avaliados quanto ao domínio da língua de sinais brasileira (LIBRAS) por meio da TVRSL 1.3. As medidas de erro, de padrão de resposta e de movimento foram obtidas através dos softwares Launcher Tracker e Kinovea. Os resultados dos PA mostraram que, com a prática, todos os grupos (surdos e ouvintes) diminuíram os erros radiais, absoluto e variável; ou seja, em termos de precisão e consistência do arremesso, aprenderam a habilidade. Na comparação entre os grupos experimentais, os resultados mostraram que o grupo SV obteve desempenho superior ao SC e ao SVC. Não foi detectada diferença na comparação entre os grupos de ouvintes em função da dica fornecida. A confirmação do melhor aproveitamento da dica visual pelos aprendizes surdos também foi verificada nos resultados relativos ao padrão de movimento. A dica visual possibilitou um melhor posicionamento do braço de arremesso, o que interferiu nas variáveis de ângulo, tempo e velocidade, resultando em maior precisão e consistência do arremesso. Estes resultados permitem concluir que: (1) A dica visual é mais eficiente em promover a aprendizagem motora dos surdos do que a dica cinestésica e a visual associada à cinestésica; (2) os efeitos da dica visual são específicos à aprendizagem dos surdos; e (3) o nível de domínio da LIBRAS dos aprendizes surdos – no caso, abaixo do esperado para a idade e escolaridade – não determina a ocorrência ou a não-ocorrência de aprendizagem de uma habilidade motora.

Palavras-chave: dica visual, dica cinestésica, surdez, aprendizagem motora.

ABSTRACT

PASETTO, S. C. Effects of different type of cues on motor skill learning of deaf individuals. 2017. 142 f. Thesis (Doctorate in Sciences) – School of Physical Education and Sports, University of São Paulo, São Paulo, 2017.

The aim of this study was to investigate the effects of providing visual and kinesthetic cues, separately and in combination, on the learning of motor skills by deaf individuals. The task used in this study was the dart throwing. The sample consisted of 99 subjects of elementary education, of both sexes, as follows: 62 with bilateral sensorineural hearing loss (from moderate/severe to anacusis) and 37 listeners, with an average age of 10.4 years (± 1.5) and 10.8 years (± 1.4), respectively. The study consisted of three experimental groups of deaf individuals: visual cue (SV); kinesthetic cue (SC) and visual and kinesthetic cue (SVC). For each of these groups, an age-matched group of listeners was composed. The project comprised: pre-test (1 block of 5 throws); acquisition phase (6 blocks of 10 throws); post-test (1 block of 5 throws) followed by transfer test (1 block of 10 throws). Only in the acquisition phase, in each block of 10 attempts, the cue “elbow flexed at 90°” was supplied according to the condition, by means of figure (visual cue), manipulation (kinesthetic cue) or figure and manipulation (visual-kinesthetic cue). The analysis was performed separately for the participants who learned (PA) and did not learn (PNA) of motor skill. The identification of learning occurred through a descriptive analysis of the individual performances in relation to the absolute radial error. For the non-parametric analysis, we considered the variables accuracy and consistency of performance (radial error), respectively, absolute and variable errors, and the directional trend through constant error; two variables which express the response pattern (temporal) and 14 variables that correspond to the movement pattern (spatiotemporal). Deaf individuals were evaluated concerning the mastery of the Brazilian sign language (LIBRAS) through the TVRSL 1.3. The measurements of error, standard response and motion were obtained through the software programs Launcher Tracker and Kinovea, respectively. The results of PA showed that, with practice, all groups (deaf and hearing) decreased radial errors, absolute and variable; that is, in terms of accuracy and consistency of the throw, they learned the skill. In the comparison between the experimental groups, the results showed that the SV group performed better than SC and SVC. No difference was detected in the comparison between the groups of listeners, depending on the provided cue. The confirmation of the best use of the visual cue by the deaf learners was also verified in the results related to the movement pattern. The visual cue provided a better positioning of the throwing arm, which interfered in the variables of angle, time and speed, resulting in greater precision and consistency of the throw. These results allow to conclude that: (1) the visual cue is more efficient to promote the motor learning of the deaf individuals than the kinesthetic and visual-kinesthetic cues; (2) the effects of the visual cue are specific to the learning of the deaf individuals; and (3) the mastery level of LIBRAS in deaf learners – in this case, lower than expected for their age and schooling – does not determine the occurrence or failure of a motor skill learning.

Keywords: visual cue, kinesthetic cue, deafness, motor skill learning.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1 Surdez.....	13
2.1.1 Definição	13
2.1.2 Dados epidemiológicos e etiologia.....	13
2.1.3 Classificação da surdez.....	14
2.2 Língua de sinais.....	16
2.3 Implicações da surdez na percepção do surdo.....	17
2.3.1 Estudos sobre a percepção visual do surdo	18
2.3.2 Estudos sobre a percepção cinestésica do surdo.....	23
2.3.3 Estudos sobre a percepção cinestésica associada à visual do surdo	26
2.4 Aprendizagem Motora	28
2.4.1 Uso de dicas em aprendizagem motora	28
2.4.3.1 Estudo com dica visual na aprendizagem motora do surdo.....	31
2.4.3.2 Percepção visual e cinestésica na aprendizagem motora de ouvintes	32
3 PROBLEMA DE ESTUDO	35
4 OBJETIVO	36
4.1 Objetivo geral	36
4.2 Objetivos específicos.....	36
5 MÉTODO.....	37
5.1 Participantes.....	37
5.2 Tarefa.....	38
5.3 Materiais e instrumentos	40
5.3.1 Dardos.....	40
5.3.2 Alvo	40
5.3.3 Instrumento de avaliação da LIBRAS	41
5.3.4 Vídeos, laptop e figura.....	41
5.3.5 Equipamentos para captação e análise dos dados.....	41
5.3.5.1 Câmeras	41
5.3.5.2 Marcadores anatômicos e biombo	42
5.3.5.3 <i>Software</i>	43
5.4 Delineamento.....	43
5.5 Local e procedimentos.....	46
5.6 Variáveis dependentes correspondentes ao desempenho, padrão de movimento e padrão de resposta	48
5.7 Procedimentos para identificação dos participantes que aprenderam (PA) e que não aprenderam (PNA) a habilidade	50

5.8 Tratamento e análise dos dados	50
6 RESULTADOS	52
6.1 Participantes que aprenderam (PA)	52
6.1.1 Desempenho	52
6.1.1.1 Erro radial absoluto	52
6.1.1.2 Erro radial variável	54
6.1.1.3 Erro constante do eixo X	56
6.1.1.4 Erro constante no eixo Y	58
6.1.2 Padrão de resposta	59
6.1.2.1 Tempo de pega do dardo	59
6.1.2.2 Tempo de preparação para arremesso	61
6.1.3 Padrão de Movimento.....	63
6.1.3.1 Posição inicial do braço de arremesso	63
6.1.3.2 Altura cotovelo-ombro	64
6.1.3.3 Deslocamento do tronco	66
6.1.3.4 Ângulo de flexão do cotovelo.....	68
6.1.3.5 Ângulo de extensão do cotovelo.....	69
6.1.3.6 Ângulo de deslocamento de flexão do antebraço	71
6.1.3.7 Ângulo de deslocamento de extensão do antebraço	72
6.1.3.8 Ângulo de deslocamento total do antebraço.....	74
6.1.3.9 Tempo de flexão do cotovelo	75
6.1.3.10 Tempo de extensão do cotovelo	77
6.1.3.11 Tempo total de deslocamento do antebraço	78
6.1.3.12 Velocidade de deslocamento de flexão do antebraço	79
6.1.3.13 Velocidade de deslocamento de extensão do antebraço	81
6.1.3.14 Velocidade total de deslocamento do antebraço	83
6.1.3.15 Domínio da LIBRAS	84
6.2 Participantes que não aprenderam (PNA)	85
6.2.1 Desempenho	85
6.2.1.1 Erro constante nos eixos X e Y	85
6.2.2 Padrão de resposta	87
6.2.2.1 Tempo de pega do dardo.....	87
6.2.2.2 Tempo de preparação para arremesso.....	88
6.2.3 Padrão de Movimento.....	89
6.2.3.1 Posição inicial do braço de arremesso	89
6.2.3.2 Altura cotovelo-ombro.....	90
6.2.3.3 Deslocamento do tronco	91
6.2.3.4 Ângulo de flexão do cotovelo.....	92
6.2.3.5 Ângulo de extensão do cotovelo.....	93
6.2.3.6 Ângulo de deslocamento de flexão do antebraço	93
6.2.3.7 Ângulo de deslocamento de extensão do antebraço	94
6.2.3.8 Ângulo de deslocamento total do antebraço	95
6.2.3.9 Tempo de flexão do cotovelo.....	96
6.2.3.10 Tempo de extensão do cotovelo.....	97
6.2.3.11 Tempo total de deslocamento do antebraço.....	98
6.2.3.12 Velocidade de deslocamento de flexão do antebraço	99
6.2.3.13 Velocidade de deslocamento de extensão do antebraço	100
6.2.3.14 Velocidade total de deslocamento do antebraço.....	101

6.2.3.15 Domínio da LIBRAS	102
6.3 Síntese dos resultados.....	103
7 DISCUSSÃO	105
8 CONCLUSÃO.....	111
9 REFERÊNCIAS	112
ANEXOS	121
APÊNDICES	135

1 INTRODUÇÃO

O déficit sensorial que resulta na restrição da comunicação por meio da língua oral tem sido denominado de perda auditiva, deficiência auditiva ou surdez. Para padronizar a terminologia e evitar conotação de incapacidade, no presente estudo utilizar-se-á o termo surdez.

A surdez é uma das disfunções mais frequentes no período neonatal, superando as patologias encontradas pelo teste de Guthrie – conhecido 'teste do pezinho' – como a fenilcetonúria e o hipotireoidismo congênito (BRASIL, 2014b). Estima-se que no Brasil 2% da população possui surdez severa (BRASIL, 2014a). Essa disfunção sensorial é classificada de acordo com fatores etiológicos, grau de perda auditiva (severidade), localização da lesão no aparelho auditivo (condutiva, mista, neurossensorial ou central) e do momento em que a lesão ocorreu (idade da perda). Difere assim, de forma particular, de indivíduo para indivíduo (DYE; HOUSER; BAVELIER, 2009, LOPES, 1997; NUNES; SIQUEIRA; 1997).

Com frequência diz-se que o surdo possui sua própria cultura, a cultura surda. Isso ocorre porque os surdos possuem uma língua em comum, no caso específico, a comunidade surda brasileira possui a Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) para se comunicar (CAPOVILLA, 2000). Trata-se de uma língua oficial com aspectos linguísticos equivalentes aos das línguas orais, porém em uma modalidade visuo-espacial (CAPOVILLA, 2000; QUADROS; CRUZ, 2011). Importante destacar que, embora oficial, nem todo surdo tem acesso a LIBRAS, e que a falta de exposição tem sido sugerida como prejudicial ao seu desenvolvimento intelectual, emocional, social e motor (CAPOVILLA, 2000; LACERDA; MANTELATTO, 2000).

Estudos apontam a existência de alterações perceptivas em função da surdez (DYE; BARIL; BAVELIER, 2007; NEVILLE; LAWSON, 1986; PARASNIS, 1983; PROKSCH; BAVELIER, 2002; RETTENBACH; DILLER; SIRETEANU, 1999; SLADEN; THARPE; ASHMEAD; GRANTHAM, 2005). Em relação à percepção visual, mostram que há, em comparação aos indivíduos ouvintes, aprimoramento da visão periférica (DYE; BARIL; BAVELIER, 2007). Essas alterações têm sido consideradas adaptativas e compensatórias resultantes do amadurecimento neural (DYE; HOUSER; BAVELIER, 2008). A experiência com a língua de sinais contribui para esse aprimoramento da percepção visual periférica: os movimentos de sinalização mudam dinamicamente para assumir várias posições espaciais em curto espaço de tempo (PARASNIS; SAMAR, 1985), exigindo atenção visual

tanto central quanto periférica do receptor da informação (SLADEN et al., 2005). Importante destacar que devido à dificuldade que o surdo encontra em manter a atenção e de sua percepção visual periférica aumentada, estímulos distratores na periferia do campo visual se tornam concorrentes dos estímulos relevantes, podendo causar piora no desempenho (SLADEN et al., 2005; LAFON, 1989). Em relação à percepção cinestésica os estudos também sugerem alteração, ou seja, aumento nos surdos em relação aos ouvintes, tanto em função da ativação de áreas corticais distintas, quanto do domínio da língua de sinais (VAN DIJK; KAPPERS; POSTMA, 2013ab; PAPAGNO; CECCHETTO; PISONI; BOLOGNINI, 2016).

A aprendizagem motora, definida como mudanças relativamente permanentes, em processos internos que determinam a capacidade do indivíduo de produzir uma ação motora (SCHMIDT; WRISBERG, 2001), ocorre, dentre outros, mediante o acesso a informações. Detectar e processar informações sobre a tarefa a ser aprendida (instrução) e o resultado alcançado em tentativas subsequentes (feedback), entre outras, é essencial ao processo de mudança envolvido na aprendizagem de habilidades motoras. Mais especificamente, em função da limitada capacidade de atenção do ser humano (LADEWIG, 2000) o aprendiz precisa selecionar, em primeiro lugar, utilizando-se da visão, da audição e/ou da cinestesia, dentre as informações presentes no ambiente, aquelas mais relevantes à realização da tarefa nova (KAYE; RUSKIN, 1990). Nesse sentido, a privação de um sentido e resultante alteração dos remanescentes pode impactar na seleção das informações relevantes e, conseqüentemente, na aprendizagem de habilidades motoras de indivíduos surdos.

Por ser uma importante estratégia de direcionamento da atenção seletiva, o fornecimento de dicas pode beneficiar a aprendizagem motora (LADEWIG, 2000). Dicas são frases concisas, muitas vezes de uma ou duas palavras, que direcionam o foco de atenção do aprendiz a um aspecto relevante da tarefa e/ou ressaltam elementos chaves do padrão de movimento a ser executado (FRONSKE, 2001; LANDIN, 1994; MASSER, 1993). Embora os efeitos da dica na aprendizagem de indivíduos seja objeto de inúmeras investigações, consta na literatura somente um estudo envolvendo indivíduos com surdez.

Pasetto, Araújo e Corrêa (2006), investigaram os efeitos de dicas visuais na aprendizagem do nado crawl por indivíduos surdos. Os resultados mostraram que o fornecimento de dicas visuais favoreceu a aprendizagem motora do surdo, e que o fornecimento de dicas no modelo associada à figura foi mais eficiente em comparação à dica apenas no modelo. Os autores aventaram a possibilidade de que o fornecimento de dicas

visuais apresentadas de dois modos – modelo e figura – pode ter reforçado o direcionamento da atenção do aprendiz.

O surdo além da percepção visual possui a percepção cinestésica como fonte potencial de informação. Nesse sentido, há necessidade de conhecer, além do efeito da dica visual, os efeitos da dica cinestésica na aprendizagem motora do surdo. No estudo citado, apesar do fornecimento da dica visual, verificou-se dificuldade de compreensão da tarefa por parte de alguns aprendizes (PASETTO; ARAÚJO; CORRÊA, 2006), o que reforça essa necessidade.

Baseado no exposto, este estudo teve como objetivo investigar os efeitos do fornecimento de dicas visual, cinestésica, separadamente e em conjunto, na aprendizagem de habilidades motoras por indivíduos surdos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Surdez

2.1.1 Definição

Na ótica do modelo médico e da abordagem oralista, o indivíduo com perda auditiva é considerado “deficiente auditivo”. Nessa visão, o surdo é tido como um indivíduo com incapacidade física que leva à perda de audição e, conseqüentemente, à dificuldade para se comunicar por meio da língua oral. No caso, a educação oral é considerada como a única possibilidade de integração à comunidade ouvinte. Já sob a ótica do modelo social, que considera os valores, as condições sócio-educacionais e linguísticas, o surdo é visto como um indivíduo com uma diferença: a língua por meio da qual se comunica. Devido à conotação de incapacidade, a comunidade surda adulta brasileira tem manifestado seu repúdio ao termo “deficiente auditivo” (CÁRNIO; COUTO; LICHTIG, 2000). Dessa forma, para padronizar a terminologia e evitar conotação de incapacidade, no presente estudo serão utilizados os termos “surdo/surdez”.

2.1.2 Dados epidemiológicos e etiologia

A surdez é mais comum do que se imagina. Uma em cada mil crianças nascem surdas ou se tornarão surdas antes da aquisição da linguagem. Outras duas a quatro em cada mil se tornarão surdas antes da adultez. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) 2% da população brasileira é surda (BRASIL, 2014a).

A surdez pode ser causada por fatores congênitos, ou seja, ocorrer antes do nascimento ou mesmo no primeiro mês de vida, ou adquirida ao longo da vida em consequência de fatores ambientais, tais como, doenças bacterianas (meningite, encefalite), doenças infecciosas (otites), doenças viróticas (meningite, sarampo, caxumba), drogas, baixo peso, traumas e tumores. A surdez congênita pode ser hereditária (causa genética) ou não hereditária. No caso da surdez hereditária os indivíduos podem apresentar surdez de causa síndrômica, ou seja, manifestar surdez associada à comorbidades, sendo mais comuns as síndromes de Alport (insuficiência renal), de Jervel-Lange-Nielsen (prolongamento do intervalo Q-T), de Waardenburg (heterotopia cantal e alterações pigmentares), de Treacher-Collins (atresia de maxila), de Usher (retinite pigmentosa com ou sem labirintopatia) (DA

SILVA; DUARTE, 1995) ou não sindrômica, quando apresentam apenas surdez, sem outros sinais ou sintomas associados. Inclusive, no caso desta etiologia da surdez, há evidências de um funcionamento cognitivo intacto (PIERSON, CAUDLE, HAYMOND, TONINI, OGHALAI, 2007). Para a surdez congênita não hereditária as causas mais frequentes são viróticas (rubéola, herpes), parasitária (toxoplasmose), bacteriana (sífilis) e consumo de certos medicamentos ou drogas na gestação (DIAS, 1995; CÁRNIO; COUTO; LICHTIG, 2000; COLELLA; LIMA; ROSSI, 2003).

Nos países desenvolvidos, mais de 50% da surdez na infância é atribuída a causas genéticas (GODINHO; KEOGH; EAVEY, 2003), sendo a maioria causada pela mutação do gene da conexina 26 (no cromossomo 13). Destes casos 30% são sindrômicos e 20% são não sindrômicos, ou seja, como mencionado, ao contrário de outras formas de surdez congênita, não tem comorbidade conhecida ou neurológica associada. No Brasil, cerca de 80% da maioria dos casos de surdez é causada por fatores ambientais, ou seja, advém de causas não genéticas, mais especificamente, como consequência de rubéola, meningite ou falta de oxigênio no parto (BATISSOCO; ABREU-SILVA; BRAGA; LEZIROVITZ; DELLA-ROSA; ALFREDO; OTTO; MINGRONI-NETTO, 2009; SIMÕES; MACIEL-GUERRA, 1992). O tipo de surdez e a perda da percepção dos sons diferem de indivíduo para indivíduo (DYE; HOUSER; BAVELIER, 2009, LOPES, 1997; NUNES; SIQUEIRA, 1997). Nesse sentido, a seguir apresentamos a classificação da surdez de acordo com sua etiologia, o grau de perda auditiva, local da lesão no aparelho auditivo e o período de ocorrência.

2.1.3 Classificação da surdez

Como destacado no item 2.1.2, a surdez pode ser subdividida em função de sua etiologia em congênita (hereditária ou não hereditária) e adquirida. Considera-se surdez congênita quando a privação sensorial ocorre antes ou até um mês após o nascimento e, surdez adquirida, quando ocorre após o nascimento como consequência, entre outros, de infecção, doença, consumo de drogas ou acidente (DIAS, 1995; CÁRNIO; COUTO; LICHTIG, 2000; COLELLA; LIMA; ROSSI, 2003).

O grau de perda auditiva compreendido na surdez é avaliado em termos da capacidade de ouvir a fala cotidiana na presença de silêncio e de ruído. Uma média de perda é calculada, tendo como ponto de partida a perda em decibéis em diferentes frequências: 500 Hz, 1.000Hz, 2.000Hz e 4.000Hz. Uma frequência que não é percebida é considerada como uma perda de 120 dB (Bureau Internacional d'Audiophonologie – BIAP, 1996). A perda

acima de 21 dB tem sido aceita como indicador de deficiência auditiva, podendo variar de grau em perda leve (21 dB a 40 dB), moderada (41 dB a 55 dB), moderadamente severa (56 dB a 70 dB), severa (71 dB a 90 dB), muito severa (91 dB a 119dB) e anacusia (acima de 120 dB).

Quanto à localização da lesão no aparelho auditivo, a surdez é classificada como surdez de condução, neurossensorial, de processamento central ou mista. A surdez de condução é resultante das alterações no ouvido externo e médio e pode ser reversível. Consiste na dificuldade ou impedimento da passagem das vibrações sonoras até o ouvido interno, causadas por obstrução tubar (no caso das otites), malformações do pavilhão auricular ou no canal auditivo externo ou dos ossículos. A surdez neurossensorial, resulta de alterações no ouvido interno, especificamente no órgão de Corti e/ou nervo auditivo. Estas lesões são consideradas irreversíveis. São causadas por doenças ou malformações de origem hereditária ou provocadas por medicamentos ototóxicos, traumatismo craniano ou exposição a ruídos, podendo afetar também o sistema vestibular. A denominada de surdez do processamento auditivo central é resultante de disfunções no sistema nervoso central que prejudicam a compreensão da fala, podendo ser ou não ser reversível. A surdez mista é resultante de alterações simultaneamente, no ouvido externo e/ou médio, interno e central (LOPES; TOMÉ; SOUSA; MAGALHAES, 2012; NORTHERN; DOWNS, 1989; NUNES; SIQUEIRA, 1997).

Por sua vez, a classificação em função do momento de ocorrência a surdez se dá em função do período crítico para a aquisição da linguagem, considerado como sendo dos dois aos quatro anos de idade (QUADROS; CRUZ, 2011; REILY, 2004). Se a surdez ocorreu antes da aquisição da linguagem é considerada como pré-lingual, durante a aquisição da linguagem como perilingual e após a aquisição da linguagem como pós-lingual.

Em geral os indivíduos com surdez pré-lingual, devido à total ausência de memória auditiva, não falam ou leem. Neste caso é extremamente difícil que ocorra a estruturação da língua oral e eles se tornarão provavelmente surdos sinalizadores, ou seja, que se comunicam somente por meio da língua de sinais. No caso de surdez perilingual, o indivíduo poderá se tornar um surdo oralizador, ou seja, que se comunica por meio da língua oral (LOPES, 1997; NUNES; SIQUEIRA, 1997). Entretanto, nesses casos, deverá existir um acompanhamento eficaz para evitar rápida degradação linguística. Somente a surdez pós-lingual não é acompanhada de regressão da linguagem adquirida e, apesar de não ouvirem, falam normalmente valendo-se da leitura labial. Neste caso o surdo poderá se tornar oralizador e sinalizador. Mas, o surdo oralizado normalmente não costuma ter muito interesse

pela língua de sinais (LOPES, 1997; NUNES; SIQUEIRA, 1997; OLIVEIRA; CASTRO; RIBEIRO, 2002).

Mediante uma educação bilíngue as crianças surdas têm acesso às duas línguas: a língua de sinais (LIBRAS) e a língua escrita (Português). Entretanto as experiências com educação bilíngue ainda estão restritas a alguns poucos centros e enfrentam resistência de educadores em considerar a língua de sinais como uma língua legítima e, em consequência, de aceitar sua adequação ao trabalho com as pessoas surdas (LACERDA; MANTELATTO, 2000).

A caracterização da amostra de surdos deste estudo leva em consideração as classificações apresentadas.

2.2 Língua de sinais

O reconhecimento da língua de sinais aconteceu a partir de estudos realizados por Willian Stokoe sobre a língua de sinais americana (ASL), publicados a partir de 1960. Nestes estudos foram identificados os parâmetros que definem as unidades mínimas das línguas de sinais, ou seja, configuração de mão (CM), movimento (M) e orientação da mão. A partir desse feito ela foi considerada como um sistema linguístico legítimo (KARNOPP; QUADROS, 2001). O primeiro país a reconhecer os surdos como minoria linguística e concretizar o bilinguismo foi a Suécia, nos anos 1980. No Brasil o bilinguismo foi reconhecido no início da década de 1990 (CAPOVILLA, 2000). Em abril de 2002, a Presidência da República sancionou a Lei Federal 10.436, decretada pelo Congresso Nacional, que oficializou a LIBRAS em todo o território nacional (MEC, 2002). Desde então ela é considerada uma língua oficial, pois apresenta aspectos linguísticos equivalentes ao das línguas orais, como regras fonológicas, morfológicas e sintáticas. As regras da LIBRAS são organizadas por parâmetros primários: configuração de mão (CM), ponto de articulação (PA) e movimento (M) e; por parâmetros secundários: a orientação e mão (Or) e expressões não-manuais (ENM) (CAPOVILLA; RAFHAEL, 2008). A LIBRAS se apresenta em modo visuo-espacial. *Visuo*, por seu meio de recepção ser a visão; e, *espacial*, por ser produzida por sinais das mãos, associados às expressões faciais e corporais, em um determinado espaço.

O Laboratório de Neuropsicolinguística Cognitiva Experimental da Universidade de São Paulo iniciou em 1995 programas de pesquisa e desenvolvimento da LIBRAS e, do desenvolvimento cognitivo e linguístico do surdo brasileiro (CAPOVILLA, 2000; 2008). A partir dos estudos lexicográficos da LIBRAS, Capovilla, Raphael e Macedo (1998), lançaram

o “Manual ilustrado de sinais e sistema de comunicação para surdos”. Em 2001 foi lançado o “Dicionário enciclopédico ilustrado trilíngue da Língua Brasileira de Sinais” (CAPOVILLA; RAPHAEL, 2001). A publicação seguinte foi a “Enciclopédia da Língua de Sinais Brasileira: O mundo do surdo em LIBRAS” (DUDUCHI; CAPOVILLA; MACEDO; RAPHAEL, 2004). A versão mais recente é o “Delt-LIBRAS: Novo Dicionário enciclopédico ilustrado trilíngue da Língua de Sinais Brasileira” (CAPOVILLA; RAPHAEL; MAURÍCIO, 2008).

Associado ao objetivo de prevenção-remediação do fracasso escolar, os pesquisadores têm criado, validado e normatizado testes para avaliar as competências linguísticas de alunos surdos. O Teste de Vocabulário Receptivo de Sinais da LIBRAS (TVRSL) utilizado no presente estudo (detalhes apresentados no Método), é parte da bateria de onze testes de desenvolvimento das competências de leitura, escrita e compreensão de sinais (CAPOVILLA; RAPHAEL; MAURÍCIO, 2008). Uma vez que o vocabulário receptivo visual é considerado requisito na recepção e processamento de informação do indivíduo surdo, sua aquisição tem sido considerada imprescindível para que não ocorra defasagem no seu desenvolvimento (CAPOVILLA et al., 2004).

A falta de domínio de uma língua prejudica o desenvolvimento social, emocional e intelectual do ser humano (CAPOVILLA, 2000; LACERDA; MANTELATTO, 2000). No caso do indivíduo surdo a não exposição à língua de sinais pode trazer consequências graves para seu desenvolvimento (FINNEY; DOBKINS, 2001; BAVELIER et al., 2001; BOSWORTH; PETRICH; DOBKINS, 2013). Entretanto, uma vez que o surdo adquire a língua de sinais como primeira língua desde cedo, e passa a estabelecer uma comunicação eficiente, o desenvolvimento pode ocorrer dentro da normalidade (SACKS, 1998).

2.3 Implicações da surdez na percepção do surdo

Uma das vertentes dos estudos com surdos na área da neurociência tem se pautado na premissa de que, devido à plasticidade neural, a privação de um sentido pode ocasionar a reorganização dos remanescentes (NEVILLE; LAWSON, 1986; PARASNIS, 1983; PROKSCH; BAVELIER, 2002; RETTENBACH; DILLER; SIRETEANU, 1999; SLADEN; THARPE; ASHMEAD; GRANTHAM, 2005). Nesse sentido, dentre os estudos sobre indivíduos surdos, o impacto da privação da audição na percepção – seja visual e/ou cinestésica – tem sido importante objeto de investigação.

2.3.1 Estudos sobre a percepção visual do surdo

Dentre os primeiros estudos a investigar a percepção visual de indivíduos surdos, está o estudo de Bross (1979). Nesse estudo foram comparadas crianças surdas e ouvintes de 11 anos de idade numa tarefa de discriminação de brilho. Dois estímulos eram apresentados a elas (manchas circulares de luz branca) de lados opostos em relação à linha mediana do corpo; um servia de padrão de brilho em relação ao segundo; as crianças eram instruídas a indicar se o estímulo era mais brilhante ou igual ao brilho padrão. Os resultados mostraram não haver diferenças entre as crianças surdas e ouvintes na discriminação de intensidade dos brilhos. O autor concluiu que a percepção sensorial das crianças surdas é similar a das ouvintes, em desacordo com a hipótese adotada de que exista uma compensação sensorial devido a ausência da audição.

Mais tarde Neville e Lawson (1986) investigaram os efeitos da atenção a estímulos visuais (asteriscos) periféricos e centrais e, os eventos cerebrais relacionados a esses mesmos estímulos, em surdos congênitamente sinalizadores e ouvintes, todos adultos. Oitenta por cento da tarefa consistia em detectar a presença do estímulo à direita ou à esquerda, a partir da fixação do olhar no centro do alvo, dentre três possibilidades. Vinte por cento da tarefa consistia em perceber o deslocamento do estímulo de um ponto ao outro, por meio da iluminação de dois estímulos, dentre as oito possibilidades. As respostas eram dadas por meio do precionamento de teclas de 1 a 8. Surdos e ouvintes apresentaram resultados semelhantes relacionados à atenção aos estímulos visuais centrais, contudo, a atenção aos estímulos visuais periféricos dos surdos mostrou-se aumentada. Com relação ao Eletroencefalograma (EEG), tanto para os ouvintes quanto para os surdos os efeitos dos estímulos apresentados na periferia visual ocorreram sobre a região parietal contralateral sendo que para os surdos, além destes, foram observados efeitos desses estímulos sobre as regiões occipitais de ambos os hemisférios. Além disso, houve uma ativação maior do hemisfério esquerdo do que o direito para os surdos. A partir desses resultados, em que o sistema neural recrutado apresentou-se diferente entre os indivíduos ouvintes e surdos congênitamente e que as maiores diferenças ocorrerem também sobre a atenção visual periférica do indivíduo surdo, os autores concluíram que a privação auditiva desde o nascimento tem efeitos importantes sobre o desenvolvimento da percepção visual periférica, entretanto, ficou a dúvida desses resultados sobre a percepção de deslocamento do estímulo.

Dessa forma, Neville e Lawson (1987) realizaram outro estudo com discriminação visual de movimento. Para isso foram utilizados estímulos visuais (quadrados brancos)

apresentados no centro ou periferia da tela – 18° à direita ou à esquerda a partir da fixação central no monitor do computador, com frequência entre 280 e 480 ms. A tarefa consistia em discriminar a direção do movimento dos estímulos visuais (centro, esquerda ou direita). Participaram deste estudo 12 surdos congênitos (sinalizadores) e 12 ouvintes filhos de pais surdos (sinalizadores), todos adultos. Como no estudo anterior a análise foi realizada a partir de respostas de ativação detectadas no EEG. Os resultados mostraram que os surdos foram mais rápidos do que os ouvintes (em média de 70 ms) em discriminar os alvos em movimento nas posições periféricas. Em termos de resposta de ativação do EEG, relacionada a atenção, foram encontradas mais respostas corticais em surdo do que nos ouvintes (regiões occipitais, temporais e parietais esquerdas), além de uma maior ativação do hemisfério esquerdo que hemisfério direito. Em resumo, de acordo com os resultados, os autores descrevem que os indivíduos surdos podem superar os indivíduos ouvintes em termos de tempo de resposta para discriminar a direção do movimento para destinos apresentados em locais periféricos e sugerem que a privação auditiva e a aquisição de uma linguagem visual têm efeitos marcantes e diferentes no desenvolvimento de especializações corticais em humanos.

Savelsbergh, Netelenbos e Whiting (1991) diferente dos estudos anteriores utilizaram uma tarefa com grande validade ecológica. Investigaram a percepção visual de crianças surdas comparada à de crianças ouvintes, com idade de 10 a 13 anos em uma tarefa de recepção de bolas. A tarefa consistiu em recepcionar com ambas as mãos, bolas arremessadas por canhões, dentro do campo visual, no campo visual periférico e fora do campo visual, sem nenhuma orientação prévia sobre a direção da bola. Os resultados mostraram que as crianças surdas têm mais dificuldade em recepcionar bolas fora do campo de visão ou no campo visual periférico, enquanto as crianças ouvintes não. Os autores argumentaram que as crianças ouvintes apresentaram melhor desempenho devido à natureza da tarefa, ao se beneficiarem também da audição (som do canhão) para rastrear a direção da bola.

Finney e Dobkins (2001) a partir do achado sobre a vantagem do campo visual direito/hemisfério esquerdo, atribuída à experiência dos surdos com a língua de sinais, buscaram estudar surdos adultos congênitos (sinalizados), ouvintes filhos de surdos (sinalizados) e ouvintes (não sinalizados) para determinar se essa assimetria de campo visual se generaliza para outras funções visuais, como a sensibilidade ao contraste. Hipotetizaram também que a detecção dos estímulos apresentados em velocidades mais comumente encontrados em língua de sinais, influenciaria nos resultados dos indivíduos sinalizadores. A tarefa consistia, a partir da fixação no ponto central do monitor, detectar onde o estímulo

surgia (preto e branco) dentre cinco possíveis locais: um central e quatro periféricos. Os participantes foram instruídos a relatar o sentido do movimento do estímulo com o pressionamento de uma tecla, por exemplo: central (tecla – C), superior direito (teclas – SR). Os resultados mostraram que independentemente da duração de estímulo (250, 400 ou 600 ms), central ou periférico e localização (campo visual superior ou inferior, direito ou esquerdo) não houve diferença entre surdos e ouvintes. Independentemente de todas essas manipulações dos estímulos centrais e periféricos, os autores concluíram que nem a surdez e nem a língua de sinais, aumentou ou diminuiu a sensibilidade ao contraste absoluto, pois os indivíduos surdos apresentaram resultados iguais aos dos ouvintes.

Tomando como base a tendência dos surdos sinalizadores em detectar as alterações periféricas mais rápido do que os ouvintes e, dos que os ouvintes sinalizadores em detectar as alterações centrais (NEVILLE; LAWSON, 1987), Bavelier, Brozinsky, Tomann, Mitchell, Neville e Liu (2001) investigaram os efeitos da aquisição precoce da língua de sinais por surdos, na organização dos sistemas neurais sobre atenção e percepção visual de movimento. Para isso utilizaram da ressonância magnética funcional. Participaram do estudo, surdos sinalizadores, ouvintes sinalizadores e ouvintes não sinalizadores. Manipularam a distribuição espacial da atenção do centro para a periferia, para avaliar as áreas do cérebro que participavam do reforço da atenção visual periférico, sobre dois aspectos: mudanças de orientação visual no ambiente com aumento de velocidade de movimento (os surdos são mais eficientes) e; decréscimo de luminescência (os surdos são menos eficientes). A tarefa consistiu na aplicação de séries de blocos de estímulos que alternavam pontos estáticos e em movimento. Em uma condição (tarefa de luminância), os indivíduos precisavam detectar o escurecimento transitório dos pontos, os quais ocorreram na mesma frequência tanto em movimento quanto estática, durante as alternâncias. Na outra condição (tarefa de velocidade), os indivíduos precisavam detectar as mesmas alternâncias de escurecimento transitória na forma estática, e uma aceleração temporária dos pontos durante as alternâncias em movimento. Os resultados sugerem que a melhoria do processamento da atenção periférica é resultado do aumento do recrutamento do cortex parietal posterior e do campo ocular frontal e que este aperfeiçoamento, por não ter sido observado em ouvintes sinalizadores, indica que a surdez, ao invés da língua de sinais, é a fonte do efeito. Entretanto os autores ainda não sabem se as mudanças na organização do cérebro descritas são atribuíveis a alterações no processamento da informação visual provocada pela privação auditiva (por exemplo, uma maior atenção para a periferia) ou se as mudanças ocorrem nesses sistemas neurais

específicos, porque sua anatomia e/ou fisiologia confere maior capacidade de neuroplasticidade.

Partindo do pressuposto de que os surdos detectam alterações periféricas melhor que os ouvintes, Proksch e Bavelier (2002) realizaram um estudo com estímulos perturbadores. Participaram indivíduos surdos e ouvintes, todos sinalizadores, em uma tarefa de identificação de um alvo. Os estímulos perturbadores eram formas apresentadas simultaneamente com o alvo, que poderiam aparecer no centro da tela, à esquerda ou à direita. Os participantes foram instruídos a identificar o alvo o mais rapidamente possível, ignorando todas distrações. Em conjunto, os resultados mostraram que os surdos identificam o alvo mais rápido que os ouvintes. Também mostraram que os estímulos distratores periféricos foram mais perturbadores para os surdos enquanto os distratores centrais foram mais perturbadores para ouvintes. Isso levou os autores a concluírem que a distribuição espacial da atenção visual é inclinada para o campo periférico após a privação auditiva precoce. Colmenero, Catena, Fuentes e Ramos (2004) em seu estudo sobre velocidade de detecção de estímulos, encontraram efeitos parecidos, devido os participantes surdos também terem sido mais rápidos do que os participantes ouvintes na detecção do estímulo.

Dye, Hauser e Bavelier (2009) encontraram evidências sobre a importância da idade na identificação de um estímulo visual. Os autores mostraram uma profunda mudança na atenção seletiva visual de adultos surdos comparada a de crianças surdas. Eles verificaram que crianças surdas jovens têm mais dificuldade em identificar na tarefa um estímulo central quando comparadas a seus pares ouvintes e, que esta dificuldade se estende para tarefas de atenção dividida. Descrevem também que aos 11 anos de idade, o desempenho em tarefas de atenção seletiva visual, de surdos sinalizados, é igual ou melhor do que de seus pares ouvintes. Entretanto surdos não sinalizados exibem um padrão aquém dos ouvintes com melhorias somente na vida adulta. Portanto, este estudo aponta que a privação auditiva não é a causa da dificuldade de atenção, mas, que essa dificuldade é causada pelo acesso limitado à língua de sinais desde cedo. Especificamente Kushalnagar, Hannay e Hernandez (2010) afirmam ainda que quando o surdo possui proficiência em duas línguas (surdo bilíngue) ele apresenta vantagem atencional para tarefas mais complexas, o que os autores associam à flexibilidade cognitiva.

Vários dos estudos até aqui apresentados investigaram se a sensibilidade visual e o processamento atencional em surdos sinalizadores são alterados como resultado das diferentes experiências sensoriais, isto é, privação ou exposição a uma linguagem visuo-espacial. Verificaram também que os surdos e ouvintes sinalizadores parecem exibir uma

vantagem do campo visual direito/hemisfério esquerdo para a percepção do movimento do estímulo visual (por exemplo: BAVELIER et al., 2001; NEVILLE; LAWSON, 1987; PROKSCH; BAVELIER, 2002; KUSHALNAGAR; HANNAY; HERNANDEZ, 2010).

Para examinar esses achados em um único estudo, Bosworth, Petrich e Dobkins (2013) compararam adultos surdos sinalizadores e adultos ouvintes não sinalizadores em tarefas de discriminação de movimento, forma e brilho. Investigaram também se a lateralidade hemisférica é afetada pela atenção em uma tarefa dupla (“dual task”) de forma e movimento. A tarefa consistia em identificar a partir de um ponto fixo no monitor do computador, estímulos que surgiam nos campos visuais central, direito e esquerdo, além de seus movimentos, brilho e formas (quadrado, estrela, círculo, coração e triângulo) em meio a estímulos distratores. Os resultados mostraram que o campo visual direito (hemisfério esquerdo) dos surdos sinalizados exibem vantagens sobre o dos ouvintes não sinalizados na identificação de movimento e forma, o que sugere uma dominância hemisférica do lado esquerdo por surdos sinalizadores, o que reafirma mais uma vez que a língua de sinais é uma variável importante na alteração da percepção visual do surdo.

Em suma, há crescentes evidências de mudanças nas funções visuais em indivíduos surdos. O processamento visual é aprimorado principalmente na periferia visual, devido a uma atenção periférica aumentada. Sem a utilização da audição para fornecer informações importantes sobre os eventos que ocorrem fora do campo de visão, o processamento visual pode recalibrar a favor de eventos visuais fora da fóvea, na tentativa de controlar o meio ambiente através da visão periférica (PARASNIS; SAMAR, 1985; SAVELSBERGH; NETELENBOS; WHITING, 1991). Pavani e Bottari (2012) sugerem que há uma reação mais rápida aos eventos visuais, ou seja, "não veem melhor", mas em função de uma visão periférica aprimorada, reagem mais rápido aos estímulos do ambiente. Essas alterações têm sido consideradas adaptativas e compensatórias em função da neuroplasticidade (DYE; HOUSER; BAVELIER, 2008).

Essa melhora da percepção visual periférica dos surdos pode ser uma desvantagem quando estímulos distratores na periferia do campo visual se tornam concorrentes aos estímulos relevantes do campo visual central. Com consequência, por exemplo, a dificuldade de manutenção do foco de atenção nos aspectos relevantes da tarefa apresentados no campo de visão central (SLADEN et al., 2005) com a resultante degradação do desempenho em tarefas de aprendizagem (DYE; HAUSER; BAVELIER, 2009).

Ainda, os movimentos durante a sinalização adquirem várias posições espaciais em um curto espaço de tempo (PARASNIS; SAMAR, 1985) exigindo atenção visual tanto

central quanto periférica do receptor da informação (SLADEN et al., 2005). Nesse sentido o domínio da língua de sinais parece beneficiar a percepção visual de surdos. Entretanto Bavelier et al. (2001), Finney e Dobkins (2001), Proksch e Bavelier (2002) afirmam que a língua de sinais por si só não seria responsável por mudanças nos processos de percepção, mas sim a privação auditiva que aumenta o processamento de atenção no campo visual periférico.

Em síntese a maioria das investigações realizadas com indivíduos surdos e ouvintes com e sem língua de sinais identificou que os indivíduos surdos, quando comparados aos ouvintes, apresentam, em relação à percepção visual, melhor: atenção seletiva, orientação da atenção, discriminação espacial e temporal (orientação e velocidade de deslocamento de objeto) principalmente no campo visual periférico. Entretanto esses efeitos nem sempre mostraram ser positivo para a percepção visual de crianças surdas. O efeito do domínio da língua de sinais sobre a modulação da percepção visual, também tem sido investigado, contudo não há concordância dos estudos sobre seu efeito isolado na melhora da percepção visual dos surdos. Em razão de ser outro sentido remanescente, além da visão, os efeitos da surdez sobre a percepção cinestésica também tem sido objeto de investigação.

2.3.2 Estudos sobre a percepção cinestésica do surdo

A cinestesia é compreendida como a consciência da posição relativa dos membros, sensação e percepção dos movimentos das articulações, a partir da qual se é capaz de avaliar com exatidão a resistência que se opõe a determinado movimento corporal (SCHMIDT, 2001). Por sua vez, o termo propriocepção tem sido usado para indicar o sentido de posição do corpo e de partes do corpo (DE OREO; WILLIAMS, 1980). Entretanto para Schmidt e Wrisberg (2010) os termos são utilizados quase como sinônimos. Mas, devido ao uso de nomenclaturas diversas na literatura, esclarecemos que neste estudo o termo percepção cinestésica será utilizado de forma a abarcar a percepção do toque na pele (receptor cutâneo), a percepção tátil e dos movimentos articulares.

Diferentemente da visão, que é um sentido unitário, a cinestesia inclui a combinação de informações advindas de vários receptores que integrados fornecem informações ao sistema neuromuscular sobre a percepção cinestésica: o aparelho vestibular, que detecta movimentos da posição e orientação da cabeça, importante para a postura e equilíbrio; os fusos musculares, que fornecem de informação sobre a velocidade de contração do músculo e a mudança de posição da articulação; os órgãos do tendão de Golgi, que

sinalizam o nível de força realizada pelo músculo e; os receptores cutâneos, que fornecem informação háptica (sensação da pele) sobre pressão, temperatura e toque (BURTON; VIDEEN; RAICHLE, 1993; SCHMIDT; WRISBERG, 2010). A cinestesia pode ser percebida a partir de uma ação ativa pelo executante do movimento, ou de forma passiva e orientada, resultante de auxílio e/ou orientação do movimento por meio de manipulação (SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

De acordo Burton, Videen e Raichle (1993) é principalmente o sistema cinestésico que confere, entre outros, a capacidade de localizar e pegar objetos no escuro, caminhar e curvar-se sem o auxílio da visão ou audição e desempenhar tarefas delicadas tais como fazer o laço do sapato e abotoar uma camisa. Assim como a visão e a audição, a cinestesia também acaba suprindo e organizando as informações recebidas do meio (REILY, 2003).

São poucos os estudos sobre a percepção cinestésica do surdo. Levänen e Hamdorf (2001) investigaram se o aprimoramento da percepção observado em relação à visão periférica também ocorre em relação à percepção cinestésica do surdo. A hipótese levantada foi a de que o córtex auditivo dos surdos congênitos poderia processar informações cinestésicas. Em seu estudo os autores compararam indivíduos surdos congênitos a ouvintes em uma tarefa de estímulos vibratórios nas mãos. Os participantes, a partir de uma sequência aleatória de frequências vibratórias, deveriam discriminar as frequências e detectar a ocorrência de mudança da frequência utilizada. Embora não tenha sido identificada diferença na discriminação das frequências, os resultados apontaram diferença significativa dos indivíduos surdos na detecção de mudanças de frequência quando comparados aos ouvintes. Diante dos resultados, os autores confirmaram uma percepção cinestésica aumentada na condição de surdez congênita, em relação à de ouvinte.

Bolognini, Cecchetto, Geraci, Maravita, Pascual-Leone e Papagno (2011) da mesma forma que o estudo anterior, investigaram a percepção cinestésica de indivíduos surdos comparada à de ouvintes por meio de padrões vibratórios simultâneos, nas modalidades sensoriais de tempo e espaço, em duas tarefas distintas. Na primeira tarefa os participantes foram orientados a discriminar a duração da frequência e na segunda tarefa a discriminar a extensão espacial da frequência. Em ambas as tarefas, os estímulos cinestésicos (vibração) foram aplicados no dedo indicador de ambas as mãos. Diferente do estudo anterior foi identificado também o substrato neural recrutado durante o experimento através do EEG. Os resultados mostraram que, em comparação com os indivíduos ouvintes, os surdos apresentaram resultados inferiores na identificação da duração dos estímulos e não houve diferenças na discriminação da extensão espacial entre surdos e ouvintes. Os autores também

detectaram ativação de áreas corticais diferenciadas para surdos e ouvintes em ambas as tarefas. Em indivíduos surdos, o córtex de associação auditivo estava envolvido no processamento temporal e espacial, enquanto que em participantes ouvintes, apenas no processamento temporal. Os autores concluíram que a percepção cinestésica pode estar diminuída em indivíduos surdos, e que uma possível explicação seria a falta de uma representação secundária (auditiva) para facilitar o domínio temporal.

Van Dijk, Kappers e Postma (2013a) testaram a hipótese da modificação da capacidade de percepção cinestésica estar associada ao domínio da língua de sinais, a partir de três grupos: surdos não sinalizados, surdos sinalizados e ouvintes sinalizados (intérpretes). Os participantes de olhos vendados, com ambas as mãos sobre placas de metal quadradas, posicionadas lado a lado no plano horizontal, deveriam identificar as coordenadas espaciais solicitadas na placa referência da mão direita e transferi-las para a placa teste da mão esquerda. Foram fornecidas seis coordenadas espaciais por meio de um ponteiro: 0°, 30°, 60°, 90°, 120° e 150° em valores crescente numa rotação no sentido anti-horário na placa. Os participantes de olhos vendados recebiam vibrações no dedo indicador que forneciam a informação do tempo que poderiam utilizar para manipular a placa teste com base na placa referência. Os resultados mostraram que o surdo sinalizador obteve melhor desempenho na tarefa, ou seja, melhor domínio temporal e espacial em comparação aos surdos não sinalizadores e os ouvintes.

Em estudo posterior os mesmos autores investigaram a percepção cinestésica relacionada à configuração espacial de figuras. Participaram do estudo surdos sinalizadores, ouvintes sinalizadores (intérpretes) e ouvintes não sinalizadores (VAN DIJK; KAPPERS; POSTMA, 2013b). Neste estudo a tarefa utilizada foi de manipulação de objetos com identificação de configuração espacial icônica (cópia). Os participantes de olhos vendados foram solicitados a encaixar objetos de formatos diferentes em seus respectivos espaços. O tempo para a realização da tarefa foi computado. Os resultados do estudo indicaram que os grupos (ouvintes e surdos) sem sinalização tiveram desempenho inferior aos grupos (ouvintes e surdos) com sinalização. Os autores concluíram que não é a surdez em si que afeta a capacidade dessa percepção de forma, mas sim a experiência com a linguagem de sinais, que por ser representada em modo visuo-espacial melhora a formação de representação espacial icônica (cópia).

Em suma, os estudos têm apontado vantagem da percepção cinestésica temporal e espacial do surdo, tanto em função da ativação de áreas corticais distintas a dos ouvintes, quanto em função do domínio da língua de sinais.

2.3.3 Estudos sobre a percepção cinestésica associada à visual do surdo

Heming e Brown (2005) investigaram se a perda da audição precoce acarreta aprimoramento das percepções visual e cinestésica para os surdos e, sua correspondência com o domínio da língua de sinais. Participaram do estudo surdos adultos sinalizadores e ouvintes adultos não sinalizadores. Foram utilizadas duas tarefas (envolvendo o tempo como valor limiar), uma para a percepção cinestésica e outra para a percepção visual. A tarefa correspondente à percepção cinestésica envolvia a detecção da vibração nos dedos indicador e médio de ambas as mãos. Quando os estímulos vibratórios aconteciam de forma simultânea nos dedos indicador e médio de ambas as mãos, o participante deveria dizer “sim”, quando ocorriam de forma aleatória, em um destes dedos, o participante deveria dizer “não”. A tarefa correspondente à percepção visual envolvia a identificação do acendimento de pares de luzes coloridas simultaneamente, da mesma forma, o participante deveria dizer “sim”, no caso de acendimento simultâneo, e dizer “não” caso contrário. Os resultados mostraram que os surdos apresentaram prejuízo no tempo de resposta (demandam mais tempo para responder sim ou não) tanto dos estímulos cinestésicos quanto visuais e na localização espacial dos estímulos cinestésicos quando comparados aos ouvintes. Os autores concluíram que o processamento temporal é comprometido pela surdez independentemente da localização espacial do estímulo e não pelo domínio ou não da língua de sinais, uma vez que todos os participantes eram surdos sinalizadores.

Conway, Karpicke, Anaya, Henning, Kronenberger, Pisoni (2011) tiveram como objetivos investigar os efeitos da privação auditiva na cognição não-verbal (memória visuo-espacial, integração visuo-motora, percepção cinestésica de sequenciamento motor e inibição de resposta) e se o desempenho individual nas habilidades cognitivas não-verbais está relacionado à aquisição da linguagem oral após o implante coclear. Participaram do estudo crianças surdas pós-implante coclear e crianças ouvintes pareadas. De acordo com os resultados, as crianças surdas tiveram dificuldade somente na tarefa de percepção cinestésica de sequenciamento motor, bater a ponta dos dedos, indicador com o polegar da mesma mão, o mais rápido possível – apresentando tempo maior na mão não dominante, comparado ao das crianças ouvintes. Esse resultado, de acordo com os autores, seria um distúrbio no controle motor fino no hemisfério não dominante. Em relação à aquisição da linguagem oral após o implante coclear, os resultados mostraram que as crianças com tempo maior nessa tarefa de percepção cinestésica, apresentavam baixa aquisição de linguagem oral. Os autores concluíram que os atrasos no desenvolvimento da linguagem oral, podem ser responsáveis

pelos distúrbios observados na habilidade motora devido à falta de entrada de som sequencial que ocorre no caso dos ouvintes.

No mesmo sentido, Heimler e Pavani (2014) buscaram compreender se a diminuição de tempo de resposta a estímulos visuais do surdo em relação ao ouvinte, poderia ser generalizada para a percepção cinestésica. Estudaram surdos adultos comparados a ouvintes adultos em uma tarefa de percepção visual (acendimento de luz) e uma tarefa de percepção cinestésica (vibração) em que os estímulos tanto visuais quanto cinestésicos ocorriam simultaneamente. Foram utilizados para fornecer estímulos visuais e cinestésicos, respectivamente, dois pares de LEDs e vibradores de osso colocados nas pontas dos dedos indicadores (alta acuidade espacial, visual e cinestésica), e dois pares colocados nos antebraços (baixa acuidade espacial visual e cinestésica). Os participantes surdos também foram testados com vibradores ósseos posicionados na parte posterior do pescoço (baixa acuidade cinestésica). Um vidro opaco, suspenso a 9 cm acima das mãos, impedia a visão direta. Os estímulos (flashes de luzes) eram visíveis em projeção no vidro quando os LEDs eram ligados, e os estímulos cinestésicos podiam ser sentidos, mas não vistos. Os participantes foram instruídos a manter fixação visual no centro do vidro durante todo o experimento e para liberar o mais rápido possível um pedal posicionado sob o calcanhar do pé direito, toda vez que detectavam um estímulo visual ou cinestésico. Os achados, mais uma vez revelaram maior velocidade de resposta seletiva para a percepção visual em adultos surdos em comparação aos ouvintes. Entretanto nenhuma alteração foi encontrada para a percepção cinestésica tanto de surdos quanto de ouvintes. Os autores reforçaram ainda que a vantagem de tempo de resposta dos surdos surge em consequência de alterações específicas do processamento visual, mas que as modalidades sensoriais intactas podem reorganizar-se independentemente umas das outras após a privação auditiva precoce.

Em síntese, há uma considerável quantidade de estudos que investiga as implicações da surdez na percepção do surdo. Ainda que apresentem resultados inconclusivos e conflitantes, a maioria deles apontam, em comparação com os ouvintes, a existência de uma percepção visual aumentada, principalmente periférica, correspondente à adaptação e modulação do sistema nervoso central, ou seja, plasticidade neural. Constatam também a independência desses resultados com relação à proficiência em língua de sinais. Já nos estudos sobre percepção cinestésica, em tarefas de organização espacial, observa-se vantagem dos surdos em relação aos ouvintes em função do domínio de língua de sinais, devido à plasticidade neural.

O acesso a informações sobre a tarefa, o ambiente e o desempenho, através da instrução e/ou feedback, é essencial para que ocorra aprendizagem de habilidades motoras. Em havendo diferenças, em relação ao ouvinte, na percepção visual e cinestésica do surdo, surge a questão do presente estudo: quais os efeitos da dica visual e ou cinestésica na aprendizagem motora de surdos? Parte-se do pressuposto de que a privação de um sentido, e consequente alteração dos sentidos remanescentes, pode impactar na aprendizagem motora desta população.

2.4 Aprendizagem Motora

A aprendizagem motora é definida como mudanças relativamente permanentes, em processos internos que determinam a capacidade do indivíduo de produzir uma ação motora. A aprendizagem motora ocorre mediante a prática e ou experiência e é, frequentemente, inferida pela observação de níveis relativamente estáveis do desempenho motor do aprendiz (SCHMIDT; WRISBERG, 2001).

A aprendizagem de habilidades motoras requer, dentre outros, a seleção de informações do meio ambiente e/ou fornecidas pelo professor. Mas o aprendiz se caracteriza por prestar atenção demais a estímulos demais. Por isso, e em função da limitada capacidade de atenção do ser humano (FRONSKE, 2001), o aprendiz precisa, em primeiro lugar, utilizando-se da visão, da audição e/ou da cinestesia, selecionar das informações presentes no ambiente, aquelas mais relevantes à realização de tarefa nova (KAYE; RUSKIN, 1990). Nesse contexto o fornecimento de dicas é considerado uma importante estratégia de direcionamento da atenção seletiva para informações relevantes (LADEWIG, 2000).

2.4.1 Uso de dicas em aprendizagem motora

Magill (2000) define dica como uma informação curta e direta que orienta a atenção do praticante para características reguladoras do ambiente ou que o preparam a desempenhar os elementos chave do movimento durante o desempenho de uma habilidade. De forma semelhante, Masser (1993), Landin (1994) e Fronske (2001) a definem como sendo frases concisas, muitas vezes de uma ou duas palavras, que direcionam o foco de atenção do aprendiz a um aspecto relevante da tarefa e/ou ressaltam elementos chave do padrão de movimento a ser executado. Portanto, dica é um meio pelo qual se pode auxiliar o aprendiz

para que durante a aprendizagem estabeleça respostas corretas, selecionando do meio as informações mais importantes (LADEWIG; CAMPOS; GALLAGHER, 1996; CIDADE, 1998).

Para ser efetiva a dica deve ser fornecida ao aprendiz de forma curta, simples e específica. As dicas podem favorecer a aprendizagem no que diz respeito à memorização; focalização em um componente específico da habilidade motora; reforço sobre o desempenho correto; aumento da motivação para desenvolver e refinar a habilidade motora (FRONSKE, 2001; SIEDENTOP, 1991).

Existem quatro fatores importantes a serem considerados na escolha de dicas: a) brevidade; b) precisão; c) natureza da tarefa; e, d) nível de habilidade do aprendiz (LANDIN, 1994). Para Landin (1994), Ladewig, Cidade e Ladewig (2001) e Marques (2012), em se tratando de habilidades fechadas, caso do presente estudo, pode-se fazer uso de dicas cinestésica ou advindas dos demais sentidos que direcionem a atenção para o ponto crítico do desempenho. Por sua vez, para favorecer a aprendizagem de habilidades abertas, os autores sugerem o uso de estratégias perceptivas que facilitem a leitura do ambiente e a antecipação da resposta, direcionando o foco de atenção para o próximo estímulo relevante.

Rink (1993) propõe que as dicas para principiantes apontem para aspectos mais grosseiros (padrão geral do movimento), visto que devem obter a ideia geral da habilidade. Conforme o progresso do aprendiz nos estágios de aprendizagem, que as dicas passem a ser direcionadas para detalhes visando refinamento do movimento. As dicas específicas permitem ao aprendiz fazer uma avaliação da execução da habilidade motora e determinar quais as correções necessárias para a próxima tentativa. Além disso, podem proporcionar ao aprendiz maior concentração enquanto ele executa o movimento favorecendo sua performance (LADEWIG; GALLAGHER; CAMPOS, 1995; MASSER, 1993).

Mais especificamente, as dicas podem agir sobre os três mecanismos de processamento de informação: identificação do estímulo, seleção da resposta e programação da resposta. Os aprendizes recebem inúmeras informações a partir de uma variedade de fontes, tais como visão, audição, cinestesia e olfato. Em relação ao primeiro mecanismo, a dica pode favorecer o reconhecimento, dentre todas as presentes, das informações relevantes à realização da tarefa a ser executada. Em seguida, quando o aprendiz deve decidir qual movimento executar (seleção da resposta), a dica pode ajudar a reduzir o número de escolhas sobre as respostas. Uma vez decidido, é preciso organizar o sistema motor para a produção da resposta desejada. Nesse processo a dica pode facilitar a iniciação do comando do(s) movimento(s) selecionado(s) (SCHMIDT; WRISBERG, 2001).

Existem vários meios de apresentar a dica, os mais comuns são o verbal (fala, sons vocais) e o visual (fotografias, filme, cor, forma, demonstrações).

No que diz respeito à dica verbal, estudos têm encontrado efeitos favoráveis à aprendizagem de diferentes habilidades motoras sob esta condição em comparação à de grupos sem dicas, como por exemplo, em Cidade (1998), Ladewig (1994), Ladewig e Gallagher (1994), Masser (1993), Winther e Thomas (1981), Ziegler (1987).

De todas as formas, as dicas visuais são as mais utilizadas na intervenção. Isto porque as instruções verbais podem ser limitadas na sua capacidade de transmitir informações complexas sobre o como mover quando comparado à demonstração (EDWARDS, 2010). Outra premissa é a de que ambientes auxiliados visualmente podem ser especialmente benéficos para o aprendiz nos primeiros estágios de aprendizagem. Nessa fase o aprendiz atende a muitos estímulos ao mesmo tempo, não conseguindo ser seletivo, o que ocorrerá com a experiência e orientação hábil (SINGER, 1980).

As dicas visuais podem ser de natureza diversa, como é o caso do modelo, que inclui desde demonstração ao vivo do professor/instrutor, até apresentação por vídeo. Além de modelos, as figuras também têm sido utilizadas, principalmente em forma de desenhos chamados de semi-abstratos, apresentando bons resultados na prática (BLISCHKE, MARSCHALL, MULLER, DAUGS, 1999). De acordo com Blischke et al. (1999) as figuras possuem três graus de abstração visual: baixo, no caso de fotografias, médio, no caso de contornos, e alto, no caso de riscos. O mais indicado é o médio grau por produzir bons resultados na aprendizagem. Além de serem consideradas bastante concretas, comparando-as com palavras (dicas verbais) em termos de abstração, permitem visualizar num relance aspectos espaciais, assim como uma grande quantidade de detalhes do movimento, os quais somente com muita dificuldade seriam expressos por poucas palavras.

Estudos como de Smith e Eason (1990) e Janelle, Champenoy, Coombes, Mousseau (2003) têm mostrado diferentes efeitos no uso de dicas verbais, visuais e sua associação. Os resultados indicam efeitos superiores das dicas visuais em comparação às dicas verbais, entretanto quando associadas seus efeitos são ainda mais potencializados. Esses efeitos das dicas visuais ocorrem devido à criação de imagens mentais sobre a habilidade, as quais melhoram a concentração e conseqüentemente o aprendizado de habilidades motoras (FRONSKE; COLLIER, 1993).

Outra forma de fornecimento de dicas é por meio da percepção cinestésica. Apesar de pouco investigada, a percepção cinestésica tem apresentado efeitos positivos em estudos que empregam formas de assistência com o uso de robôs, na aprendizagem de

movimentos, através de treinamento da percepção cinestésica (MARCHAL-CRESPO; MCHUGHEN; CRAMER; REINKENSMEYER, 2010; MARCHAL-CRESPO; VAN RAAI; RAUTER; WOLF; RIENER, 2013).

Assim, em conjunto os resultados dos estudos permitem constatar que o fornecimento de dicas, comparado à condição sem dicas, favorece a aprendizagem de habilidades motoras de ouvintes. Apontam também para efeitos superiores das dicas visuais em comparação às dicas verbais, que são mais potencializados ainda, quando associadas. Embora os efeitos da dica na aprendizagem de indivíduos ouvintes seja objeto de inúmeras investigações, consta na literatura somente um estudo envolvendo indivíduos com surdez.

2.4.1.1 Estudo sobre os efeitos das dicas na aprendizagem motora do surdo

A partir da constatação de que dicas são eficientes na aprendizagem de habilidade motoras, de que podem ser fornecidas ao aprendiz de forma visual e de que os surdos possuem a percepção visual aumentada, Pasetto, Araújo e Corrêa (2006) investigaram os efeitos das dicas visuais na aprendizagem de uma habilidade motora por indivíduos surdos. Especificamente, os autores investigaram os efeitos de dicas visuais através de modelo e de modelo associado à figura na aprendizagem do nado crawl de surdos. Participaram do estudo crianças e jovens com surdez neurosensorial de moderada a profunda. A tarefa de aprendizagem foi o nado crawl. Os participantes foram submetidos à avaliação de seu desempenho no nado crawl antes (pré-teste) e após (pós-teste) a fase de aquisição. Para tanto foi utilizado um instrumento de avaliação que possibilitava acessar o nível de desempenho, correspondendo a diferentes fases do processo de aprendizagem (escala de 'não realiza' até 'realiza com proficiência', num total de quatro graduações) em função de cada um dos componentes (posição da cabeça, posição do corpo, ação dos braços, ação das pernas e respiração). As sessões foram padronizadas de acordo com os componentes do nado crawl e fases de aprendizagem, sendo duas sessões para cada fase do processo de aprendizagem totalizando oito sessões.

A pesquisa envolveu os grupos experimentais dicas através de modelo e dicas através de modelo e figura, e compreendeu três fases experimentais: pré-teste, fase de aprendizagem e pós-teste. Para a realização dos testes foi determinada uma distância de oito metros (8m) como percurso a ser nadado. Os resultados mostraram que a utilização de dicas visuais foi eficiente para a aprendizagem motora, isso porque, ambos os grupos mostraram melhora de desempenho do pré para o pós-teste em quase todos os componentes. Foram

também detectadas diferenças significantes entre os grupos em dois componentes: posição da cabeça e respiração. Esses resultados mostraram que dicas no modelo associado à figura foram mais eficientes, quando comparadas à condição de apenas dicas no modelo. Os autores descrevem que o uso de dicas visuais sobre o mesmo aspecto, apresentadas de duas formas diferentes (modelo e figura) pode ter reforçado o direcionamento da atenção do aprendiz aos estímulos relevantes. No entanto, destacam também a surpreendente falta de compreensão da tarefa por parte de alguns participantes surdos, mesmo perante a apresentação das dicas.

O surdo além da percepção visual possui a percepção cinestésica como fonte de informação remanescente. Mas, não foi encontrado estudo na literatura sobre quais seriam os efeitos da dica cinestésica e de sua associação com a dica visual, na aprendizagem motora do surdo. A falta de compreensão da tarefa por parte de alguns aprendizes observada em Pasetto et al (2006), associada à não existência de estudos e as características perceptivas alteradas dos indivíduos surdos em relação aos ouvintes, evidencia a necessidade de desenvolver estudos nesta temática.

Como mencionado, não há estudos com dica cinestésica na aprendizagem motora do surdo. No entanto há alguns estudos com dica, instrução e feedback cinestésico com indivíduos ouvintes, que podem fornecer indicativos dos efeitos do fornecimento de informação cinestésica na aprendizagem de habilidades motoras.

2.4.3.2 Percepção visual e cinestésica na aprendizagem motora de ouvintes

Segundo Fitts (1951) as demandas de habilidades perceptivas mudam de importância ao longo das três fases de aprendizagem. Na primeira, predomina demanda nas habilidades perceptivo-visuais e na última fase, nas habilidades perceptivo-cinestésica. Em seu estudo Fleishman e Rich (1963), investigaram esta hipótese e concluíram que no início do processo de aquisição, em comparação às dicas visuais, as dicas cinestésicas são relativamente pouco eficazes a não ser acompanhadas de feedback exteroceptivo. Esses resultados sugerem que com a prática ocorre uma mudança na fonte de informação predominante, que passa de visual para cinestésica, e que esta última se torna preponderante no estágio final de aprendizagem motora.

Estudos clássicos de Battig (1954) e Klein e Posner (1974) mostraram que a mera presença de um estímulo visual interrompia a percepção de um estímulo cinestésico, enquanto que, a presença de um estímulo cinestésico interveniente não afetava a percepção de um estímulo visual. Uma possível interpretação dos resultados é que os sujeitos processam

somente quantidade limitada de informação ao mesmo tempo e que frente à cinestésica, a preferência é pela informação visual. Somente em padrões simples de movimento podem-se processar ambos concomitantemente.

Mount (1987) teve por objetivo investigar a capacidade de indivíduos de reproduzir um padrão de movimento não visualizável com precisão, por meio de instrução fornecida de forma visual ou cinestésica. Muitas habilidades motoras grossas são realizadas sem controle visual. Por isso os autores apresentaram a hipótese de que a instrução cinestésica (manipulação) seria mais eficaz para a aprendizagem desse tipo de habilidade. A tarefa consistiu em desenhar uma linha sobre uma já existente na parede, com um dos pés, em posição de quadrupedia. Para o grupo com instrução cinestésica, a partir da posição de quadrupedia, o experimentador guiava o movimento da perna direita, para que a caneta colocada no pé do aprendiz desenhasse uma linha exatamente ao longo da linha já existente. Para o grupo visual, a instrução consistia em ver o vídeo do experimentador executando o movimento. Cada aprendiz foi instruído para não olhar o papel durante a execução do movimento. Após cada tentativa todos os aprendizes recebiam o feedback visual. As análises não detectaram diferença entre as condições de instrução visual e cinestésica nas tentativas de aquisição para aprender este padrão de movimento. Os autores acreditam que o domínio do feedback visual fornecido para ambos os grupos à cada tentativa pode ter sido a razão pela qual nenhuma diferença foi encontrada.

Por sua vez, estudos recentes que empregam assistência com o uso de robôs na aprendizagem de movimentos, mostraram efeitos positivos com a prática por meio da percepção cinestésica (MARCHAL-CRESPO; MCHUGHEN; CRAMER; REINKENSMEYER, 2010; MARCHAL-CRESPO; VAN RAAI; RAUTER; WOLF; RIENER, 2013). Marchal-Crespo et al. (2010) realizaram um estudo com jovens (idade entre 18 e 30 anos) e idosos (idade entre 65 e 92 anos), ambos em nível inicial na habilidade de dirigir. Para tanto utilizaram um simulador (volante) com um circuito virtual de uma estrada e, a orientação cinestésica era fornecida por meio da aplicação de uma força sobre o volante, percebida pelo participante, para manter o curso correto. Os resultados mostraram que o grupo de aprendizes jovens iniciantes, que praticaram com percepção cinestésica, apresentou melhor desempenho, portanto aprenderam, em comparação aos jovens que praticaram sem percepção cinestésica. Não foram encontrados efeitos sobre os participantes idosos. Os autores concluíram que a percepção cinestésica pode beneficiar a retenção a longo prazo para os jovens iniciantes na habilidade.

Já Marchal-Crespo et al. (2013) compararam os efeitos do fornecimento de informações visual e cinestésica na aprendizagem da rebatida rápida de “forehand” do tênis em ambiente virtual. Para o grupo de percepção cinestésica, foi utilizado um robô que prendia as articulações do braço de rebatida a uma raquete de tênis fornecendo informação cinestésica aumentada sobre o movimento de forma contínua, enquanto para o outro grupo, era fornecido o conhecimento de resultados, ou seja, feedback visual, durante todo experimento. Participaram do estudo indivíduos treinados e iniciantes com idades entre 18 e 34 anos. Os resultados detectaram que a prática com percepção cinestésica apresentou melhor aprendizagem comparada a prática com feedback visual. Em relação ao nível de habilidade, a prática com percepção cinestésica beneficiou mais os aprendizes iniciantes do que os treinados, enquanto os indivíduos treinados se beneficiaram mais do feedback visual.

Em suma o que se observa no caso de ouvintes, é que a percepção visual se sobrepõe a percepção cinestésica. Entretanto com aprendizes menos habilidosos e em tarefas discretas a percepção cinestésica se sobrepõe à visual.

3 PROBLEMA DE ESTUDO

Em comparação ao indivíduo ouvinte, o surdo apresenta percepção visual periférica e cinestésica (orientação espacial) aumentadas. No entanto, esta alteração não é necessariamente benéfica à aprendizagem de habilidades motoras dos surdos. O processo de aprendizagem motora demanda seleção e percepção de informações relevantes de um aprendiz que, inicialmente, tem dificuldade para selecionar tais informações. Estudos têm evidenciado que as dicas – informações curtas e diretas que orientam a atenção do praticante para características reguladoras do ambiente e/ou da tarefa – favorecem a aprendizagem motora de ouvintes. Estudo único na literatura apontou que a dica visual, apresentando modelo associado à figura, em comparação a cada qual isoladamente (dica visual no modelo e dica visual na figura) favorece a aprendizagem motora de indivíduos surdos. No entanto, indivíduos surdos possuem, além da visão, a cinestesia como mecanismo perceptivo remanescente. Nesse sentido surgem as perguntas centrais do presente estudo: quais os efeitos do tipo de dica na aprendizagem de habilidades motoras de indivíduos surdos? Mais especificamente: quais os efeitos do fornecimento de dicas visual e cinestésica, separadamente e em conjunto, na aprendizagem de habilidades motoras por indivíduos surdos? E, esses efeitos, seriam específicos à aprendizagem do surdo?

A tarefa de arremesso do dardo de salão foi escolhida para o desenvolvimento desta investigação, dentre outros, por ser uma habilidade fechada, com foco no centro do alvo. Esse tipo de tarefa favorece o foco de atenção de surdos, evitando distratores resultantes de sua percepção periférica aumentada. Ainda, por apresentar forte associação do padrão de movimento e de resposta com o desempenho, possibilitando verificar o que muda para que determinado desempenho seja alcançado. A escolha dos tipos de dica levou em consideração os sentidos remanescentes que permitem ao surdo utilizar a visão e a cinestesia como fontes de informação. Além disso, os resultados de Pasetto et al. (2006), com evidências de efeitos favoráveis à aprendizagem motora da dica visual, principalmente, quando apresentada através de dois modos associados – modelo e figura. Para a escolha do conteúdo da dica, considerou-se o fato da tarefa possibilitar o acesso ao conhecimento de resultado (CR) – localização do dardo no alvo. Dessa forma a dica para ser relevante teria que ser sobre aspectos do padrão de movimento ao qual o participante não teria acesso durante a prática.

4 OBJETIVO

4.1 Objetivo geral

Investigar os efeitos do tipo de dica na aprendizagem de habilidades motoras de indivíduos surdos.

4.2 Objetivos específicos:

a) Investigar os efeitos do fornecimento de dicas visual, cinestésica, separadamente e em conjunto, na aprendizagem de habilidades motoras por indivíduos surdos;

b) Investigar se os efeitos das dicas – visual, cinestésica e visual associada à cinestésica – na aprendizagem de uma habilidade motora por indivíduos surdos, são específicos à aprendizagem do surdo;

c) Investigar se o domínio da LIBRAS influencia os efeitos das dicas visual, cinestésica e visual associada à cinestésica na aprendizagem de uma habilidade motora de indivíduos surdos.

5 MÉTODO

O presente método foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo sob o número 46102015.1.0000.5391.

5.1 Participantes

A amostra foi inicialmente composta por 75 indivíduos surdos, 50 do sexo masculino e 25 do sexo feminino; e, 40 indivíduos ouvintes, 20 do sexo masculino e 20 do sexo feminino, todos voluntários. A participação no estudo foi autorizada após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido pelos pais ou responsáveis (ANEXO 1). Entretanto, nem todos fizeram parte da amostra analisada, devido à ausência do registro de imagens. Assim, a amostra final ficou composta por 99 indivíduos de ambos os sexos, com idades entre 8 a 14 anos, sendo: 62 indivíduos surdos ($M = 10,4$ anos; $DP = 1,5$), 32 do sexo masculino e 30 do sexo feminino; e, 37 indivíduos ouvintes ($M = 10,8$ anos; $DP = 1,4$), 17 do sexo masculino e 20 do sexo feminino. No dia da aplicação da avaliação do domínio de LIBRAS, 10 participantes não compareceram. Por isso a amostra relacionada a esta avaliação, especificamente, foi constituída de 52 participantes surdos. As informações sobre idade, sexo, escolaridade, escola, grau, tipo e etiologia de surdez encontram-se detalhadas no (ANEXO 3).

Na época da coleta, 33 participantes surdos eram alunos do ensino fundamental da escola municipal “EMEBS Anne Sullivan”, da cidade de São Paulo e 29 do “Centro de Educação para Surdos Rio Branco”, da cidade de Cotia. Todos os participantes ouvintes eram alunos do ensino fundamental da escola municipal “EMEB Jorge Bierrenbach de Castro” da cidade de Valinhos.

Os critérios de inclusão dos participantes surdos foram: faixa-etária de 8 a 14 anos de idade, escolaridade do 3º ao 5º ano do ensino fundamental, bilinguismo e surdez neurossensorial bilateral, de moderadamente severa (56 dB a 70 dB) a anacusia (acima de 120 dB).

Os critérios de inclusão dos participantes ouvintes foram: faixa-etária de 8 a 14 anos de idade, escolaridade do 3º ao 8º ano do ensino fundamental, audição intacta.

Como critérios de exclusão tanto para os participantes surdos quanto para os ouvintes foram considerados o uso de medicamentos e a presença de acometimentos motores

e cognitivos que poderiam comprometer o desempenho e, também, experiência prévia na tarefa de aprendizagem.

5.2 Tarefa

A tarefa consistiu no arremesso de dardo de salão a um alvo. Esta habilidade motora é classificada como fechada, pois o ambiente de execução é estável e o próprio executante determina o início de seu movimento, ou seja, o início não é restringido por um estímulo externo. Em relação ao circuito de controle de feedback, a tarefa escolhida pode ser classificada como sendo aberta, pois se trata de um movimento balístico o que impede que a informação disponível possa ser usada para fazer ajustes no movimento durante a própria ação. Por sua vez, é uma habilidade considerada discreta por apresentar pontos de início e fim bem definidos (SCHMIDT; WRISBERG, 2010). Portanto, nesta tarefa o padrão de resposta temporal é determinado pelo executante, o padrão de movimento apresentado equivale ao planejado e os pontos iniciais e finais dos componentes da habilidade podem ser captados com precisão.

Em função de sua natureza, o arremesso de dardo de salão pode ser dividido em quatro componentes claramente distinguíveis: (1) postura; (2) empunhadura; (3) posição inicial do braço; e, (4) arremesso (BRUZI, PALHARES, FIALH, BENDA, UGRNOWITSCH, 2006; FRANZONI, 2011) detalhados a seguir (Figura 1).

1) Postura: confortável, com os pés posicionados anteroposteriormente, com o pé dominante à frente direcionado ao centro do alvo.

2) Posição inicial do braço: o ombro em abdução com o braço paralelo ao solo e, com o cotovelo flexionado a 90°.

3) Arremesso: mantendo a altura do braço em relação ao solo, flexiona-se o cotovelo de modo que a mão desloque-se em direção à face e/ou orelha e, em seguida, executa-se sua extensão de modo que o dardo seja arremessado em direção do alvo. Uma vez que o dardo é “liberado” deve-se continuar e finalizar a extensão com os dedos apontados para o alvo.

4) Empunhadura: tipo caneta, estável e firme, mas sem nenhuma tensão nos dedos. Pode-se segurar o dardo com dois ou três dedos, com o polegar na face posterior do dardo contra os demais dedos. A coordenação entre dedos pode afetar a direção do dardo uma vez que este deve deixar a mão, por isso a empunhadura tipo caneta é a mais indicada, pois se utiliza apenas dois a três dedos e o polegar.

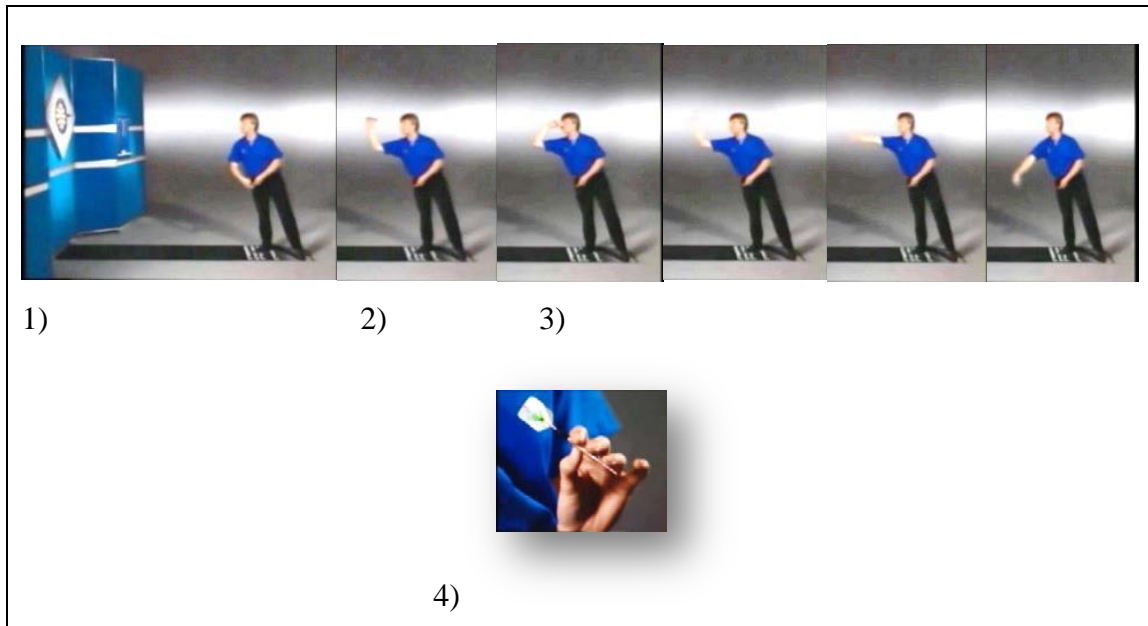


Figura 1 – Componentes do arremesso de dardo de salão – 1) Postura; 2) Posição Inicial do arremesso; 3) Arremesso; 4) Empunhadura.

O arremesso de dardo de salão a um alvo foi escolhido para este estudo por:

a) ser uma tarefa de contexto real à qual os participantes normalmente não tem acesso, garantindo assim motivação e novidade;

b) apresentar variáveis ambientais constantes (habilidade fechada), quesito importante para a aprendizagem do surdo;

c) apresentar meta mensurável e precisa no ambiente (acerto no centro do alvo);

d) ser composta por componentes distinguíveis (habilidade discreta) e assim permitir captar dados precisos do padrão de movimento;

e) possibilitar que o padrão de resposta temporal – determinado pelo executante (habilidade fechada) – seja utilizado como variável dependente;

f) existir protocolo de fornecimento de instruções e de análise de movimento para a tarefa (por exemplo: FRANZONI, 2011; JOHN DOS SANTOS; BASTOS; SOUZA; CORRÊA, 2014; ZIMMERMAN; KITSANTAS, 1997).

A distância do arremesso foi definida com base em estudo piloto e na literatura (BRUZI et al, 2006; CORRÊA; BENDA; TANI . 2001; EMANUEL; JARUS; BART 2008; FRANZONI, 2011; GOMES et al., 2012; JOHN dos SANTOS; BASTOS; SOUZA; CORRÊA, 2014; LOHSE et al., 2010; MEIRA JUNIOR; PEREZ; MAIA; NEIVA; BARROCAL, 2008; ZIMMERMAN; KILSANTAS, 1997). . Diferentes distâncias foram testadas (2,0m; 1,7m; 1,5m) tanto com ouvintes quanto com surdos. Verificou-se que somente

na distância de 1,5m ocorria diminuição do erro radial ao longo da prática. Desta forma, no presente estudo, a distância entre o alvo e o participante, sinalizada com uma fita crepe branca no chão, foi de 1,5m.

5.3 Materiais e instrumentos

5.3.1 Dardos

Para a realização da tarefa foram utilizados dardos para iniciantes da marca Gold Sport com ponta metálica, de 10,5 cm, com peso de 8 gramas e dardos semiprofissionais da marca Nautika em aço inox, latão e ABS de 14,5 cm com peso de 20 gramas. Os dardos foram fixados em uma placa de EVA (etil vinil acetato) de 10x20cm colada em uma mesa de MDF (fibra de média densidade) com 0,7m de altura a uma distância de 0,6m da linha central (imaginária) ao lado da mão de arremesso do participante (Figuras 2 e 3).

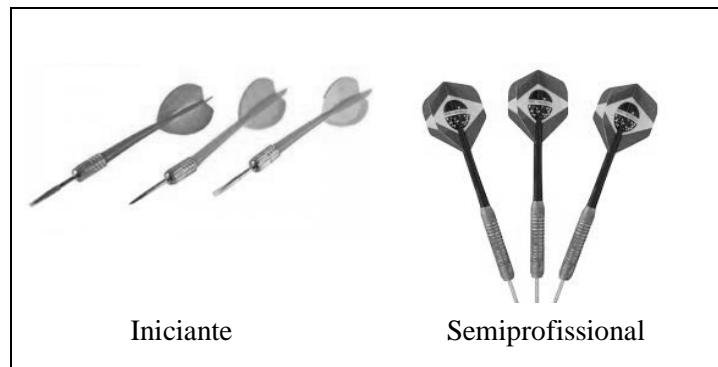


Figura 2 – Dardos utilizados no experimento.

Os demais materiais utilizados foram: trena, fita adesiva, lâmpadas, mesa e cadeira.

5.3.2 Alvo

Em estudos piloto foram testados dois tipos de alvos: alvo de sisal e alvo adaptado de EVA branco. A escolha pelo alvo de EVA foi devido: a) à melhor visualização da imagem capturada dos dardos; b) à possibilidade de estabelecer distâncias maiores em relação ao centro do alvo, diminuindo a quantidade de arremessos perdidos; e, c) à possibilidade de fixação mais estável dos dardos de iniciante (menores e leves) no alvo, e, em consequência,

controle do tempo de acesso ao conhecimento de resultado através do tempo do dardo no alvo. Dessa forma, o alvo utilizado foi especialmente construído para o presente estudo, sendo de EVA, na cor branca, com superfície total de 1m², centro destacado em vermelho e, com circunferências concêntricas de raios de 10, 20 e 30cm. Esse alvo foi fixado em um tripé de ferro, com trilho central deslizante para o ajuste de altura do centro do alvo ao nível dos olhos de cada participante (Figura 3).

5.3.3 Instrumento de avaliação da LIBRAS

Para avaliação do domínio da língua de sinais, foi utilizado o Instrumento de Avaliação de Língua de Sinais, versão abreviada do Teste de Vocabulário Receptivo de Sinais da LIBRAS (TVRSL 1.3) (CAPOVILLA; RAFHAEL, 2008). Trata-se de um instrumento abreviado composto por 66 questões ordenadas por nível crescente de dificuldade. As 66 questões foram selecionadas a partir da versão do TVRSL, com 139 questões reordenadas conforme graus de dificuldade. As 66 questões selecionadas cobriam toda a amplitude de variação de porcentagem de acerto, variando de 5,2% a 99,4% de desvio-padrão de 22,97. O teste TVRSL 1.3 é normatizado e validado para avaliar a compreensão de sinais da LIBRAS do 2º ao 9º anos do ensino fundamental (ANEXO 4).

5.3.4 Vídeos, laptop e figura

Foram utilizados dois vídeos, um contendo informações gerais, e outro contendo informações específicas sobre a realização da tarefa (ANEXO 2). Esses vídeos foram apresentados em um laptop Vostro da marca Dell.

Uma placa de papel A4, plastificada, com desenho da figura para ilustrar a dica também foi utilizada (ANEXO 5).

5.3.5 Equipamentos para captação e análise dos dados

5.3.5.1 Câmeras

Foram utilizadas duas câmeras de vídeo (Cássio Exilim EX-FH100 – 10.1 megapixels) fixadas em tripés. Uma câmera (câmera 2 – Figura 3) registrou, numa frequência de 30 Hz, a posição dos dardos fixados no alvo para posterior análise da medida de erro

relacionada à disposição espacial do dardo. A outra câmera (câmera 1 – Figura 3) registrou o padrão de movimento, numa frequência de 60 Hz, para posterior análise cinemática. A câmera 1 foi posicionada no plano sagital, a uma distância de 1,3m da linha central de arremesso à altura do ombro do participante. A câmera 2 a uma distância de 1,5m do alvo (Figura 3) à altura do centro do alvo.

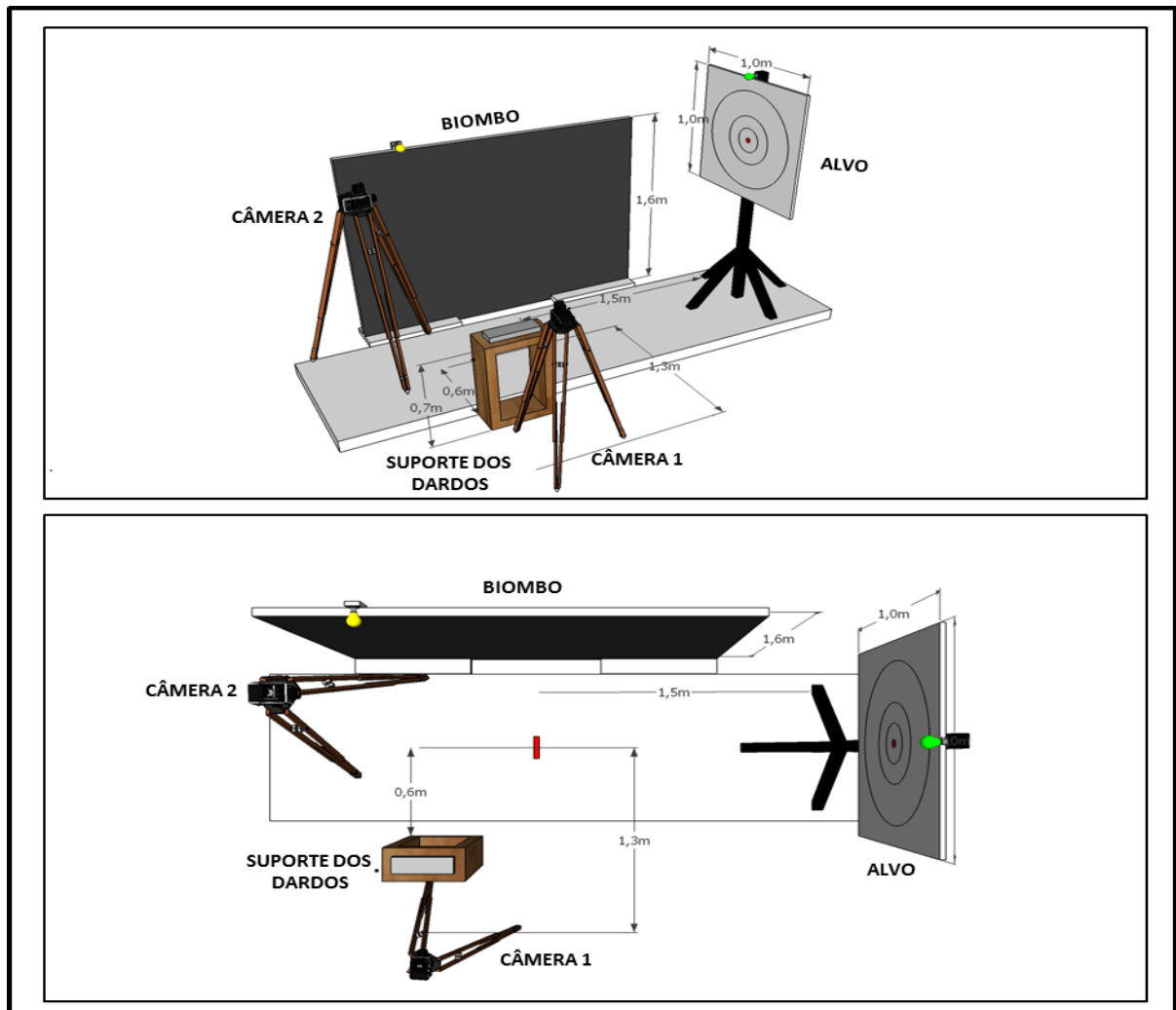


Figura 3 – Ilustração do ambiente de coleta de dados, apresentando a localização das câmeras 1 e 2, do alvo, do biombo, do suporte de dardos, das luzes, a partir da visão superior e lateral do local de coleta.

5.3.5.2 Marcadores anatômicos e biombo

Marcadores de isopor foram colocados no ombro (tubérculo maior), cotovelo (epicôndilo lateral) e punho (entre o processo estilóide do rádio e da ulna). O ângulo formado entre os pontos determinou o ângulo da posição inicial, o ângulo de flexão e o ângulo de extensão. Os marcadores do cotovelo e do ombro permitiram verificar a altura do braço no

momento em que foi determinado o ângulo da posição inicial. Para isso foi utilizada a altura do biombo como referência, posicionado na lateral do participante (1,6m de altura por 2,0m de largura coberto por TNT preto) de frente para a câmera 1, que registrava o movimento do braço no plano sagital. A distância entre o final do biombo e o marcador do ombro foi utilizada como referência para verificar o deslocamento do tronco do início ao final do arremesso (Figura 3).

5.3.5.3 Software

O *software* utilizado para a obtenção da medida de erro relacionado à disposição espacial do dardo em relação ao centro do alvo (erro radial) foi o LAUNCHER TRACKER versão 4.91. Para as medidas de tempo, espaço e ângulo relativos ao padrão de movimento foi utilizado o *software* KINOVEA versão 8.2.

5.4 Delineamento

O conteúdo da dica, a quantidade de prática e o teste de aprendizagem foram determinados a partir dos resultados de estudos piloto e com base na literatura, especificamente, em estudos sobre aprendizagem e desempenho do arremesso de dardo de salão (BRUZI et al., 2006; CORRÊA et al., 2001; EMANUEL; JARUS; BART, 2008; FRANZONI, 2011; GOMES et al., 2012; JOHN dos SANTOS; BASTOS; SOUZA; CORRÊA, 2014; LOHSE et al., 2010; MEIRA JUNIOR. et al., 2008; ZIMMERMAN; KILSANTAS, 1997).

Dois estudos piloto foram realizados com surdos para determinar a dica relevante para o arremesso de dardo de salão, assim como sua compreensão. As dicas foram fornecidas no início de cada bloco. No primeiro estudo as dicas foram fornecidas de forma visual e cinestésica, sobre dois conteúdos em 11 blocos de 5 tentativas cada. Os resultados apontaram efeito superior do conteúdo da dica: “cotovelo flexionado em 90°, manter paralelo e sobre a marca no chão” sobre “manter paralelo e sobre a marca no chão, flexão e extensão do braço”. Pode-se perceber também que houve compreensão das dicas tanto de forma visual quanto cinestésica. Em um segundo estudo as dicas foram fornecidas também de forma visual e cinestésica, sobre três conteúdos, sendo o primeiro conteúdo fornecido em 4 blocos de 6 tentativas cada, o segundo conteúdo em 5 blocos de 6 tentativas e o terceiro conteúdo em 5 blocos de 6 tentativas, com intervalos entre os blocos de conteúdos de dicas diferentes. Os

resultados apontaram novamente para uma tendência de diminuição do erro para a dica “cotovelo flexionado em 90°, manter paralelo e sobre a marca no chão” diferente das dicas “não inclinar o tronco a frente durante o arremesso” e da dica “ao final do arremesso apontar o dedo para o centro do alvo”.

Um último estudo piloto foi realizado para verificar a mudança do desempenho em detrimento à quantidade de prática. Foram realizados 15 blocos de 10 tentativas. Os resultados permitiram inferir que houve tendência de redução do erro, porém ele foi anulado da 60ª tentativa em diante, em decorrência da prática extensiva (cansaço).

Foi feita uma distribuição intencional dos participantes de acordo com a idade, sexo e escolaridade na tentativa de homogeneização dos grupos. Primeiro os participantes surdos foram alocados nos grupos de acordo a escolaridade, depois por sexo e idade (Exemplo: três participantes do 5º ano em cada grupo, mesmo sexo e mesma idade). No caso dos participantes ouvintes, privilegiou-se primeiro a idade, depois sexo e ano escolar. Essa necessidade se deu devido às diferenças de idade nos anos escolares entre os participantes surdos e ouvintes. O estudo constou de três grupos experimentais compostos por participantes surdos: (1) dica visual (SV); (2) dica cinestésica (SC); e, (3) dica visual e cinestésica (SVC). Para cada grupo experimental foi constituído um grupo controle composto por ouvintes pareados por idade (Tabela 1).

Tabela 1- Número de participantes por grupo.

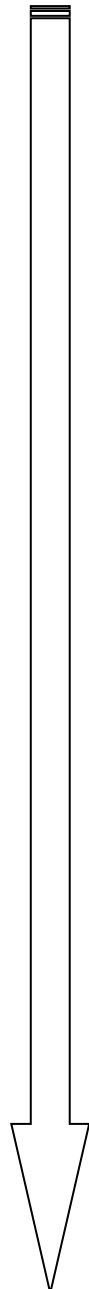
Grupos	Surdos		Ouvintes	
Dica Visual	20	SV	12	OV
Dica Visual + cinestésica	22	SVC	12	OVC
Dica Cinestésica	20	SC	13	OC

O experimento compreendeu quatro fases: pré-teste de 5 arremessos sem fornecimento de dica; aquisição, compreendendo 6 blocos de 10 arremessos (cores diferentes de dardos foram utilizadas para o registro dos blocos) com a respectiva dica sendo fornecida; pós-teste, idêntico ao pré-teste, ou seja, de 5 arremessos sem fornecimento de dica; e, passados 3 a 5 minutos do pós-teste, teste de transferência, com 10 arremessos na mesma distância da fase de aquisição com um intervalo de 3 a 5 minutos do pós-teste (Quadro 1).

Na fase de aquisição, após 30 arremessos, todos os participantes assistiram a um vídeo com modelo realizando a tarefa (Vídeo Tarefa). Nesta fase também, a cada bloco de 10 tentativas a dica “cotovelo flexionado a 90°”, foi fornecida a todos os participantes. Aos dos grupos dica visual, esta dica era apresentada a partir da apresentação de uma figura; para os de

dica cinestésica, via manipulação, ou seja, ajuste da posição inicial do braço por meio do toque na pele com movimentação articular realizada no participante pelo experimentador; e, para os grupos dica visual associada à cinestésica, por figura associada à manipulação, ao mesmo tempo (ANEXO 5).

Quadro 1- Delineamento experimental



Preparação	Vídeo Informações 4'26 Vídeo Tarefa Explicação (oral / LIBRAS)
Pré-teste	Dardo Iniciante Sem dica 1 bloco de 5 tts
Aquisição	Dardo Iniciante Dica antes de cada bloco 3 blocos de 10 tts
Intervalo	Vídeo Tarefa
Aquisição	Dardo Iniciante Dica antes de cada bloco 3 blocos de 10 tts
Pós - teste	Dardo Iniciante Sem dica 1 bloco de 5 tts
Intervalo	Livre 3' a 5'
Teste de transferência	Dardo semiprofissional Sem dica 1 bloco de 10 tts
Após 20 DIAS	
Avaliação de LIBRAS	Aplicação TVRSL 1.3

De acordo com ALAMI (2010), o fornecimento de dica a cada 10 tentativas possibilita um desempenho mais consistente. Por sua vez, fornecer dicas a cada 2 ou 4 tentativas é perturbador e incômodo para o executante. Somente no teste de transferência os

arremessos foram realizados com dardos semiprofissionais, nas demais fases foram utilizados dardos para iniciantes, ambos especificados no item 5.3.1.

5.5 Local e procedimentos

A coleta ocorreu em duas escolas municipais e uma particular. A coleta foi realizada em local especialmente disponibilizado pelas respectivas escolas para este fim. Foram designados ambientes com ruído auditivo e visual reduzido para favorecer a manutenção do foco de atenção pelos participantes na tarefa. Os participantes eram conduzidos individualmente ao local da coleta e ao chegar, convidados a se acomodar sentados em uma carteira escolar convencional. Em seguida recebiam **informações gerais** compreendendo:

1. A importância da participação em um estudo sobre aprendizagem do arremesso de dardo de salão, cujo objetivo era entender como o surdo aprendia a arremessar dardos no alvo; e, que ao participar do estudo aprenderiam a arremessar dardos no alvo, mas que não era fácil.

2. O objetivo do jogo, ou seja, acertar o centro do alvo – em vermelho- sendo, quanto mais próximo do centro do alvo, melhor.

3. A necessidade de muita prática e atenção para conseguir acertar o centro do alvo.

4. A importância de prestarem atenção no vídeo Tarefa, pois apresentava a ideia geral do movimento através de um modelo real (perito).

As informações gerais (ANEXO 2) foram fornecidas oralmente para os participantes ouvintes, e traduzidas em LIBRAS para os participantes surdos, ambas por meio de vídeo gravado pela mesma interprete (vídeo Informações).

Após as informações gerais, eram apresentadas as **informações específicas** à realização do arremesso do dardo de salão, ou seja, as instruções, por meio do vídeo Tarefa, para todos os participantes. Mas, um pouco antes de apresentar o vídeo Tarefa foi pedido para que eles prestassem atenção: 1) em como segurar o dardo (empunhadura); 2) na posição dos pés; 3) na posição do braço; e, 4) no movimento do braço durante o arremesso. Em seguida, ele foi apresentado duas vezes. Na primeira, o participante apenas assistia; na segunda, ele era orientado a executar o movimento do arremesso, posicionado de frente para o alvo com o dardo na mão dominante, concomitantemente à apresentação do vídeo Tarefa, numa forma de imitação.

Após a segunda visualização do vídeo Tarefa foram feitas as marcações anatômicas no braço de arremesso do participante pelo experimentador.

Estando com suas marcas anatômicas fixadas, o experimentador explicava em LIBRAS para os surdos e, oral para os ouvintes, sobre: quantidade de prática (“você fará 5 arremessos para começar depois mais 10 arremessos com dardos amarelos, 10 vermelhos e 10 azuis, vai descansar assistindo ao vídeo novamente e vai arremessar mais 10 dardos rosas, 10 amarelos e 10 vermelhos. Vai descansar novamente e após poderá arremessar os dardos semiprofissionais”) e; procedimentos do arremesso (“você arremessará ao alvo apenas um dardo por vez e somente poderá retirar o dardo do suporte com a mão dominante, quando a luz verde, do centro superior do alvo acender (Figura 3), você pode pegar o dardo e começar, entendeu?”).

Após estas instruções específicas, o participante dava início à realização da tarefa conforme sequência e condição descrita no delineamento (4.3). O arremesso, só poderia ser reiniciado pelo participante após 5 segundos, o qual se considerou como tempo adequado para o processamento de *feedback* (EDWARDS, 2010; SWINNEN; SCHMIDT; NICHOLSON; SHAPIRO, 1990;). Através de um interruptor a pesquisadora controlava o acendimento da luz verde. Assim, ao término do arremesso (dardo no alvo) a luz era apagada, e após 5 segundos o dardo era retirado do alvo e só então a luz era acesa novamente, liberando o participante para pegar o dardo seguinte do suporte.

Outra luz, amarela, foi colocada sobre o biombo e acendia ao mesmo tempo da luz verde. Filmada pela câmera 1, essa luz possibilitou a verificação do sinal de início da tarefa (Figura 3). O objetivo da utilização da luz amarela foi de medir o tempo de resposta entre o acendimento da luz e a pega do dardo.

Após a realização do teste de transferência, o participante era convidado a voltar para sua sala de aula.

Todos os participantes surdos presentes por ocasião da aplicação do teste nas suas respectivas escolas foram avaliados pelo professor em situação coletiva em sala de aula, 20 dias após a coleta experimental. Um caderno de figuras para aplicação do TVRSL 1.3 foi distribuído para cada participante, que sem auxílio interpretava o sinal e marcava sua resposta com um “X”.

5.6 Variáveis dependentes correspondentes ao desempenho, padrão de movimento e padrão de resposta

A medida de desempenho foi o erro radial, isto é, a distância, em centímetros, do dardo ao centro do alvo. A medida do erro radial foi obtida através do *software* Launcher Tracker (versão 4.91) a partir do registro da posição dos dardos fixados no alvo pela câmera 1 (Figura 3). A calibração do espaço planar, ou seja, a conversão dos valores virtuais (pixels) para valores reais (metros), foi realizada por meio de quatro marcadores formando um quadrado (0,8m x 0,8m), colocados sobre os cantos do alvo com aplicação de filtro de perspectiva.

As medidas foram calculadas para os blocos de 5 tentativas do pré-teste, 5 tentativas do pós-teste e 10 tentativas da fase de transferência, utilizando a diferença entre o centro do alvo e a disposição espacial do dardo arremessado. Os dados foram analisados em relação à precisão e à consistência do desempenho, respectivamente, a partir dos erros absoluto e variável. O erro absoluto é a média do erro radial de cada bloco de tentativas considerado para análise, desprezando a direção do erro, enquanto o erro variável é o desvio padrão da média do erro radial absoluto dos mesmos blocos de tentativas. O desempenho também foi analisado em relação a sua tendência direcional, erro constante, considerando separadamente, os eixos x e y (+ ou -) a partir do centro do alvo. Assim, o erro constante foi calculado por meio da média do erro, isto é, a diferença entre o centro do alvo e a disposição espacial do dardo arremessado em função de cada eixo, nos blocos considerados para a análise.

O desempenho também foi analisado em relação ao padrão de movimento através das seguintes medidas, considerando a média aritmética dos mesmos blocos de tentativas citados previamente:

- Ângulo inicial (θI): ângulo formado entre o braço e antebraço no componente posição inicial do braço, ou seja, antes do arremesso propriamente dito, captado no frame anterior à flexão do cotovelo.
- Altura do cotovelo em relação ao ombro (OxC): diferença da altura do cotovelo em relação à altura do ombro (cm) na posição inicial do braço. Essa medida foi determinada a partir das medidas da distância entre o cotovelo e o marcador (linha demarcada no biombo com 0,8m, acima da altura o participante) em relação à distância entre o ombro e o marcador.

- Ângulo de flexão do cotovelo (θF): ângulo em graus captado no instante (frame) anterior ao início da extensão do cotovelo.
- Ângulo de extensão do cotovelo (θE): ângulo em graus ao final do arremesso, ou seja, captado no instante (frame) de soltura do dardo.
- Ângulo de deslocamento de flexão do antebraço (θDF): calculado em graus a partir da diferença entre o ângulo inicial e o ângulo de flexão do cotovelo ($\theta DF = \theta I - \theta F$).
- Ângulo de deslocamento de extensão do antebraço (θDE): calculado em graus, a partir da diferença entre o ângulo de flexão e o ângulo de extensão do cotovelo ($\theta DE = \theta E - \theta F$).
- Ângulo total de deslocamento do antebraço (θT): calculado em graus, a partir da soma dos ângulos parciais de flexão (θF) e extensão (θE) do cotovelo ($\theta T = \theta F + \theta E$).
- Tempo de flexão do cotovelo (TF): intervalo em segundos, transcorrido do ângulo inicial (θI) até a configuração do ângulo de flexão do cotovelo (θF).
- Tempo de extensão do cotovelo (TE): intervalo em segundos, transcorrido do ângulo de flexão (θF) até a configuração do ângulo de extensão do cotovelo (θE).
- Tempo total de deslocamento do antebraço (TT): intervalo em segundos, transcorrido da posição inicial (θI) até a configuração do ângulo de extensão do cotovelo (θE), calculado a partir da soma dos tempos de flexão (TF) e de extensão (TE) do cotovelo ($TT = TF + TE$).
- Velocidade de deslocamento de flexão do antebraço (VDF): taxa temporal em $^{\circ}/s$, calculada a partir da razão entre θDF e TF ($\theta DF \div TF = VDF$).
- Velocidade de deslocamento de extensão do antebraço (VDE): taxa temporal em $^{\circ}/s$, calculada a partir da razão entre θDE e TE ($\theta DE \div TE = VDE$).
- Velocidade total de deslocamento do antebraço (VDT): taxa temporal em $^{\circ}/s$, calculada a partir da razão entre θDF , θDE , TF e TE ($\{(\theta DF + \theta DE) \div (TF + TE)\} = VDT$).
- Deslocamento do tronco ($DTRON$): medida em centímetros sobre as diferenças entre as posições do tronco no início (PI) e final (PF) do arremesso, calculado a partir de $DTRON = (PI - PF)$.

Por sua vez, o padrão de resposta foi analisado através das seguintes medidas:

- Tempo de pega do dardo ($T1$): intervalo em segundos entre o acendimento da luz de início (verde) e a pega do dardo;
- Tempo de preparação do arremesso ($T2$): intervalo em segundos entre a retirada do dardo e preparação para o arremesso (θI).

5.7 Procedimentos para identificação dos participantes que aprenderam (PA) e que não aprenderam (PNA) a habilidade

Considerando que o objetivo do presente estudo foi investigar os efeitos do tipo de dica na aprendizagem de habilidades motoras de indivíduos surdos, as análises foram realizadas separadamente para os participantes com e sem indicativo de aprendizagem da habilidade. A identificação de indicativo de aprendizagem ocorreu mediante análise descritiva dos desempenhos individuais em relação ao erro radial absoluto. Considerou-se 'com indicativo de aprendizagem', o participante cuja diferença entre o pré-teste e o teste de transferência resultou em valores positivos (média do bloco do teste de transferência com valores inferiores à média do bloco do pré-teste), ou seja, quando o desempenho médio (EA) na transferência foi superior ao do pré-teste. E, 'sem indicativo de aprendizagem', o participante cuja diferença entre o pré-teste e o teste de transferência foi negativa (média do bloco do teste de transferência com valores superiores inferiores à média do bloco do pré-teste), ou seja, quando o desempenho médio (EA) na transferência foi inferior ao do pré-teste (ANEXOS 6 e 7). Baseado nesta distinção de indicativo descritivo, os participantes foram separados e nomeados de: 'participantes que aprenderam (PA)' e 'participantes que não aprenderam (PNA)' a habilidade (Tabela 2).

Tabela 2 – Quantidade de participantes, por condição, que aprenderam (PA) e que não aprenderam (PNA) a habilidade com a prática.

Dicas	PA		PNA	
	Surdos	Ouvintes	Surdos	Ouvintes
Visual	16	9	4	3
Visual + cinestésica	14	8	8	4
Cinestésica	13	9	7	4

5.8 Tratamento e análise dos dados

Os dados foram analisados por meio de análises descritiva (média e desvio padrão) e inferencial. Em função dos objetivos de investigar os efeitos do tipo de dica na aprendizagem motora do surdo, todas as análises foram conduzidas considerando-se separadamente surdos e ouvintes. As análises principais, ou seja, dos PA (participantes que aprenderam) envolveram todas as medidas supracitadas de desempenho, padrão de movimento e padrão de resposta e o domínio

da LIBRAS. No tocante aos PNA (participantes que não aprenderam), as medidas de padrão de movimento, e de resposta e a avaliação do domínio da LIBRAS foram consideradas no intuito de compreender a não aprendizagem da tarefa.

Os dados (PA e PNA) não atenderam aos pressupostos estatísticos de normalidade e homogeneidade de variância. Diante disto, em ambos os casos, decidiu-se por testes não-paramétricos. Foram aplicados os seguintes teste para análises inferenciais: teste de Friedman χ^2 em cada grupo experimental para verificar diferenças entre blocos de tentativas (pré, pós e transferência). Quando detectadas diferenças o teste de Wilcoxon foi utilizado para localizá-las. O teste de Kruskal-Wallis foi aplicado para verificar diferenças entre grupos em cada teste (pré, pós e transferência) e, quando encontrada, foi utilizado o teste de U de Mann-Whitney para localizar as diferenças entre os grupos. Em relação ao domínio da LIBRAS, foi considerada a porcentagem de acertos do grupo em cada questão. Comparou-se a frequência de acertos (%) dos PA e dos PNA observada com a frequência de acertos (%) esperada com base no TVRSL 1.3. Estas comparações foram feitas por meio de testes de *Qui-Quadrado*.

O nível de significância adotado nas comparações foi de $p \leq 0,05$ e o *software* utilizado nas análises foi STATISTICA 12.

6 RESULTADOS

Primeiramente serão apresentados os resultados principais, ou seja, dos PA nas medidas relacionadas ao desempenho. Em seguida dos PA relacionados ao padrão de resposta, padrão de movimento e domínio de LIBRAS. Posteriormente, serão apresentados os resultados complementares, ou seja, dos PNA, em relação a, em sequencia: padrão de resposta, padrão de movimento e domínio de LIBRAS.

6.1 Participantes que aprenderam (PA)

6.1.1 Desempenho

6.1.1.1 Erro radial absoluto

As médias dos erros radiais absolutos dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 4.

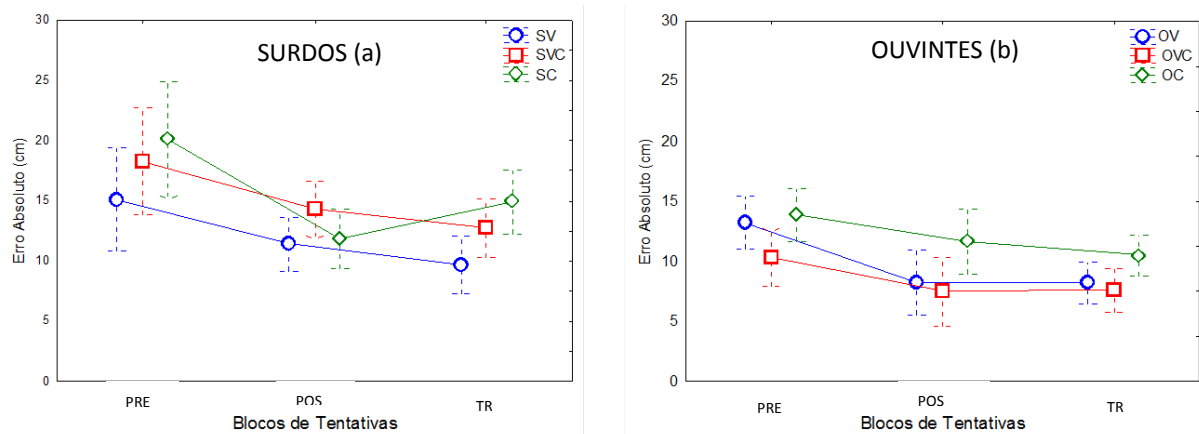


Figura 4 – Média dos erros absolutos (cm) dos aprendizes surdos (a), grupos SV (surdos com dica visual), SVC (surdos com dica visual e cinestésica), SC (surdos com dica cinestésica) e, dos aprendizes ouvinte (b), OV (ouvintes com dica visual), OVC (ouvintes com dica visual e cinestésica), OC (ouvintes com dica cinestésica), no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Em relação aos aprendizes surdos, conforme pode ser observado (Figura 4a), parece que os grupos SV, SVC e SC, diminuíram o erro radial absoluto do pré-teste para o pós-teste e, que os grupos SV e SVC diminuíram o erro radial do pós-teste para o teste de transferência, enquanto o grupo SC parece tê-lo aumentado.

Essas observações foram parcialmente confirmadas pelas análises inferenciais. Com relação às comparações intragrupo, as análises de Friedman χ^2 encontraram diferença para todos os grupos: SV [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 13,875, p = 0,000$], SVC [$\chi^2(n = 14, gl = 2) = 16,71, p = 0,000$], SC [$\chi^2(n = 13, gl = 2) = 12,153, p = 0,002$]. Os testes de Wilcoxon detectaram diferença dos erros radiais absolutos entre o pré-teste e o pós-teste e entre o pré-teste e o teste de transferência ($p < 0,05$) para os três grupos (SV, SVC e SC). Verificou-se também diferença para o SV entre o pós-teste e o teste de transferência. Essas diferenças permitem inferir que todos os grupos diminuíram os erros radiais absolutos com a prática (pré – pós-teste) e, que apresentaram desempenho melhor no teste de transferência em comparação com o pré-teste. Portanto, estes resultados indicam que os três grupos de PA surdos, aprenderam a tarefa.

Com relação às comparações entre grupos de aprendizes surdos, o teste de Kruskal-Wallis detectou diferença no teste de transferência: [H ($n = 43, gl = 2$) = 8,548, $p = 0,013$]. O teste U de Mann-Whitney localizou diferença entre o SV para os demais – SC e SVC ($p < 0,05$). Os demais resultados do teste de Kruskal-Wallis relativos aos aprendizes surdos foram: pré-teste [H ($n = 43, gl = 2$) = 2,936, $p = 0,230$] e pós-teste [H ($n = 43, gl = 2$) = 2,114, $p = 0,347$].

Em conjunto, esses resultados referentes ao erro radial absoluto permitem inferir que a dica visual, em comparação com as demais modalidades de dica, foi a que mais favoreceu a aprendizagem do arremesso de dardo de salão por indivíduos surdos.

Para os aprendizes ouvintes, para os grupos OV, OVC e OC, como pode ser observado (Figura 4b) o erro radial absoluto parece ter diminuído do pré-teste para o pós-teste e, deste para o teste de transferência. Observa-se ainda pouca variabilidade intragrupo (dispersão). Parece também que o grupo OC, em comparação aos demais, apresentou erro radial absoluto mais elevado em todos os testes.

Essas observações foram parcialmente confirmadas. As comparações intragrupo (Friedman χ^2) encontraram diferenças para os três grupos: OV [$\chi^2(n = 9, gl = 2) = 13,555, p = 0,001$], OVC [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 9,250, p = 0,009$], OC [$\chi^2(n = 9, gl = 2) = 8,666, p = 0,013$].

Os testes de Wilcoxon revelaram diferença do pré-teste para o pós-teste e do pré-teste para o teste de transferência ($p < 0,05$) para OV e OVC. Foi detectada diferença também entre o pré-teste e o teste de transferência para o grupo OC ($p < 0,05$). Essas diferenças permitem inferir que todos os três grupos de PA ouvintes, aprenderam a habilidade.

No tocante as comparações entre os grupos, o teste de Kruskal-Wallis detectou diferença no pré-teste [$H(n = 26, gl = 2) = 5,843, p = 0,05$] e no teste de transferência [$H(n = 26, gl = 2) = 5,790, p = 0,05$] e, não detectou no pós-teste [$H(n = 26, gl = 2) = 2,901, p = 0,234$]. O teste U de Mann-Whitney localizou as diferenças como sendo entre os grupos OVC e OC ($p < 0,05$). Esses resultados permitem inferir que OVC já iniciou com desempenho superior no pré-teste e que manteve a superioridade em relação ao OC na transferência.

6.1.1.2 Erro radial variável

As médias dos erros radiais variáveis dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 5.

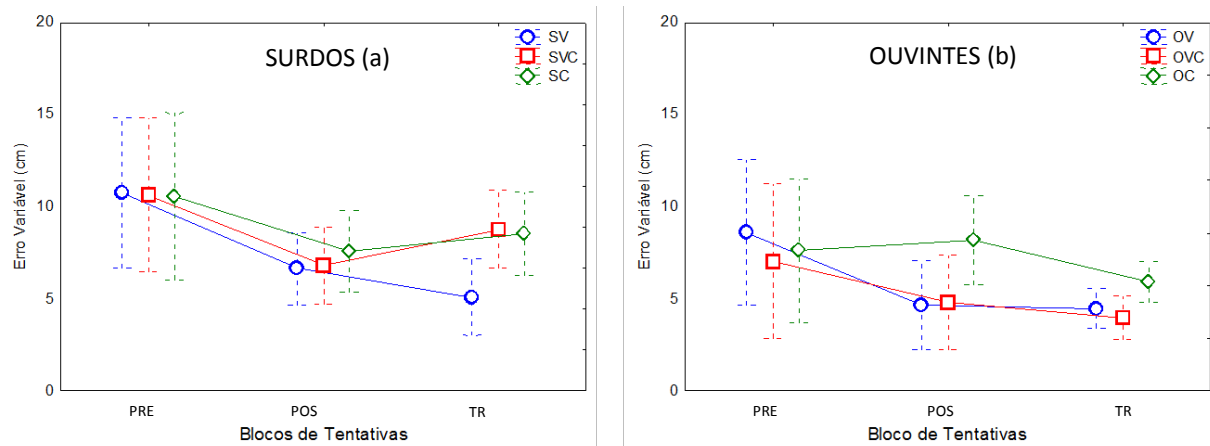


Figura 5 – Média dos erros variáveis (cm) dos aprendizes surdos (a), grupos SV (surdos com dica visual), SVC (surdos com dica visual e cinestésica), SC (surdos com dica cinestésica) e, dos aprendizes ouvintes (b), OV (ouvintes com dica visual), OVC (ouvintes com dica visual e cinestésica), OC (ouvintes com dica cinestésica), no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Em relação aos aprendizes surdos, conforme pode ser observado (Figura 5a), os grupos SV, SVC e SC, parecem ter diminuído o erro radial variável do pré-teste para o pós-teste e teste de transferência. Somente o SV parece também tê-lo diminuído do pós-teste para o teste de transferência. Essas observações não foram confirmadas.

Com relação às comparações intragrupo o teste de Friedman χ^2 não encontrou diferença para nenhum grupo: SV [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 4,500, p = 0,105$], SVC [$\chi^2(n = 14, gl = 2) = 2,714, p = 0,257$], SC [$\chi^2(n = 13, gl = 2) = 1,384, p = 0,500$]. Estes resultados permitem inferir que todos os grupos mantiveram a consistência do desempenho entre os blocos de teste.

Com relação às comparações entre grupos, o teste de Kruskal-Wallis detectou diferenças significantes somente no teste de transferência [$H(n = 43, gl = 2) = 8,662, p = 0,013$]. O teste U de Mann-Whitney mostrou que, neste bloco, o erro radial variável do SV foi menor que o dos grupos SVC e SC ($p < 0,05$). Os demais resultados do teste de Kruskal-Wallis relativos aos aprendizes surdos foram: pré-teste [$H(n = 43, gl = 2) = 0,269, p = 0,873$], pós-teste [$H(n = 43, gl = 2) = 1,435, p = 0,487$].

Estes resultados permitem inferir que a dica visual possibilitou melhor desempenho (maior consistência) no teste de transferência, comparada às dicas cinestésica e, visual e cinestésica associadas. Portanto, permitem inferir que a dica visual, em comparação com as demais modalidades, foi a que mais favoreceu a aprendizagem do arremesso de dardo de salão por indivíduos surdos no que tange à consistência do desempenho.

Para os grupos OV e OVC parece ter havido diminuição do erro radial variável do pré-teste para o pós-teste e, do pré-teste para o teste de transferência (Figura b). Nota-se também, que o OC manteve o erro radial variável do pré-teste para o pós-teste, e diminuiu deste para o teste de transferência. Aparentemente, o OC variou mais seu escore em comparação aos demais grupos.

Essas observações foram parcialmente confirmadas. Nas comparações intragrupo, não foi detectada diferença para os grupos: OV [$\chi^2(n = 9, gl = 2) = 1,555, p = 0,459$], OVC [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 4,750, p = 0,093$], OC [$\chi^2(n = 9, gl = 2) = 4,666, p = 0,096$]. Estes resultados permitem inferir que os grupos com PA de ouvintes, mantiveram a consistência do desempenho entre os blocos de teste do experimento.

No tocante às comparações entre os grupos, o teste de Kruskal-Wallis encontrou diferença somente no teste de transferência [$H(n = 26, gl = 2) = 6,694, p = 0,035$]. O teste U de Mann-Whitney mostrou que o erro radial variável do grupo OC foi maior ao dos grupos OVC e OV ($p < 0,05$). Os demais resultados do teste de Kruskal-Wallis relativos aos aprendizes ouvintes foram: pré-teste [$H(n = 26, gl = 2) = 0,727, p = 0,695$], e pós-teste [$H(n = 26, gl = 2) = 5,026, p = 0,081$].

Estes resultados permitem inferir que a dica cinestésica resultou em pior desempenho (menor consistência) no teste de transferência do que as dicas visual/cinestésica e dica visual. Portanto, foi a que menos favoreceu a aprendizagem da tarefa para os ouvintes no que diz respeito à consistência do desempenho.

6.1.1.3 Erro constante do eixo X

As médias dos erros constantes do eixo x dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 6.

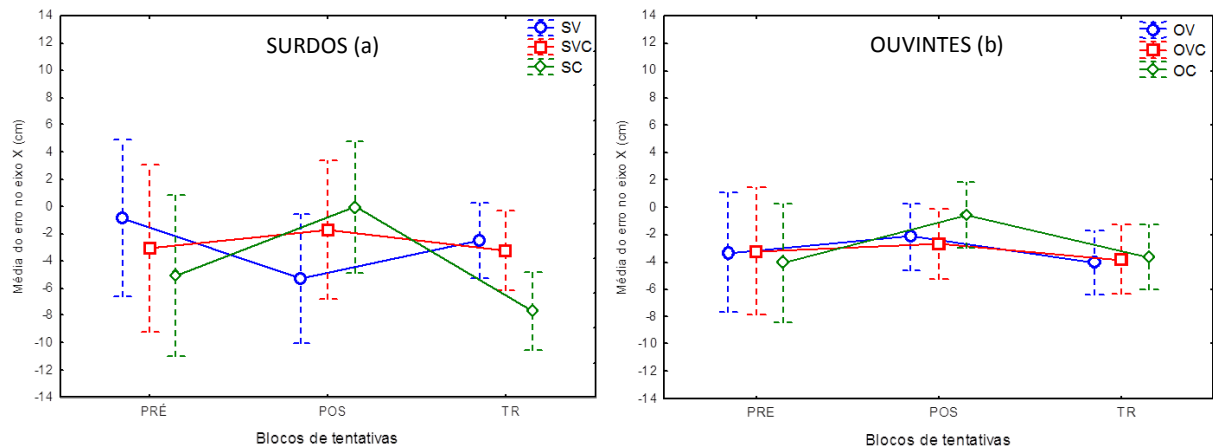


Figura 6 – Média dos erros constantes no eixo X (cm) dos aprendizes surdos (a), grupos SV (surdos com dica visual), SVC (surdos com dica visual e cinestésica), SC (surdos com dica cinestésica) e, dos aprendizes ouvintes (b), OV (ouvintes com dica visual), OVC (ouvintes com dica visual e cinestésica), OC (ouvintes com dica cinestésica), no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Conforme se pode observar (Figura 6a) os grupos SV, SVC e SC de surdos parecem apresentar média de erro constante do eixo x negativo nos blocos de teste. Isso significa que predominaram arremessos à esquerda do centro do alvo. Os grupos SV e SC parecem ter alterado esta tendência entre os blocos de teste. Parece também que, em comparação, o grupo SC foi o que mais se distanciou do eixo x, e o SVC o que menos se distanciou.

Essas observações foram parcialmente confirmadas. Com relação às comparações intragrupo, as análises de Friedman χ^2 encontraram diferenças somente para o grupo SV [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 6,125, p = 0,046$]. Para os demais grupos: SC [$\chi^2(n = 13, gl = 2) = 1,384, p = 0,500$], SVC [$\chi^2(n = 14, gl = 2) = 0,142, p = 0,931$]. O teste de Wilcoxon localizou diferença ($p < 0,05$) para o grupo SV do pré-teste para o pós-teste e do pós-teste para o teste de transferência.

Em síntese, estes resultados permitem inferir que o SV aumentou o erro constante no eixo x como resultado da prática, retornando próximo ao valor do pré-teste no teste de transferência. Dessa forma, em relação à tendência direcional do erro do arremesso no eixo x, não houve aprendizagem.

Nas comparações entre grupos, a análise de Kruskal-Wallis detectou diferença no teste de transferência: teste de transferência [$H(n = 43, gl = 2) = 6,890, p = 0,031$]. Os demais resultados do teste Kruskal-Wallis foram: pré-teste [$H(n = 43, gl = 2) = 4,231, p = 0,120$], pós-teste [$H(n = 43, gl = 2) = 0,674, p = 0,713$]. O teste U de Mann-Whitney localizou a diferenças entre o SV e o SC ($p < 0,05$).

Em suma, esses resultados permitem inferir que o grupo SV obteve desempenho melhor no teste de transferência no que diz respeito ao erro com tendência direcional em relação ao eixo x, mantendo-se próximo à zero, quando comparado ao grupo SC.

Para os aprendizes ouvintes, como pode ser observado (Figura 6b), os grupos OV e OVC apresentaram erro constante negativo nos blocos considerados para análise. Isso significa que em média os ouvintes mantiveram os arremessos à esquerda do centro do alvo. Parece ter havido alteração nesta variável para o grupo o OV e OVC com maior tendência a se distanciar do eixo x. Essas observações não foram confirmadas.

Com relação às comparações intragrupo, as análises efetuadas para cada grupo experimental não encontraram diferenças estatisticamente significantes: OV [$\chi^2(n = 9, gl = 2) = 0,666, p = 0,716$], OVC [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 0,250, p = 0,882$], OC [$\chi^2(n = 09, gl = 2) = 4,222, p = 0,121$]. Estes resultados permitem inferir que os grupos OV, OVC e OC mantiveram o desempenho com relação ao eixo x.

Nas comparações entre os grupos de aprendizes ouvintes, a análise de Kruskal-Wallis não encontrou diferenças significantes: pré-teste [$H(n = 26, gl = 2) = 0,253, p = 0,880$], pós-teste [$H(n = 26, gl = 2) = 1,792, p = 0,408$], teste de transferência [$H(n = 26, gl = 2) = 0,198, p = 0,905$]. Em suma, esses resultados permitem inferir que os grupos de PA ouvintes apresentaram comportamento semelhante e sem alteração em função da prática, com relação ao eixo x.

6.1.1.4 Erro constante no eixo Y

As médias dos erros constantes no eixo y dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 7.

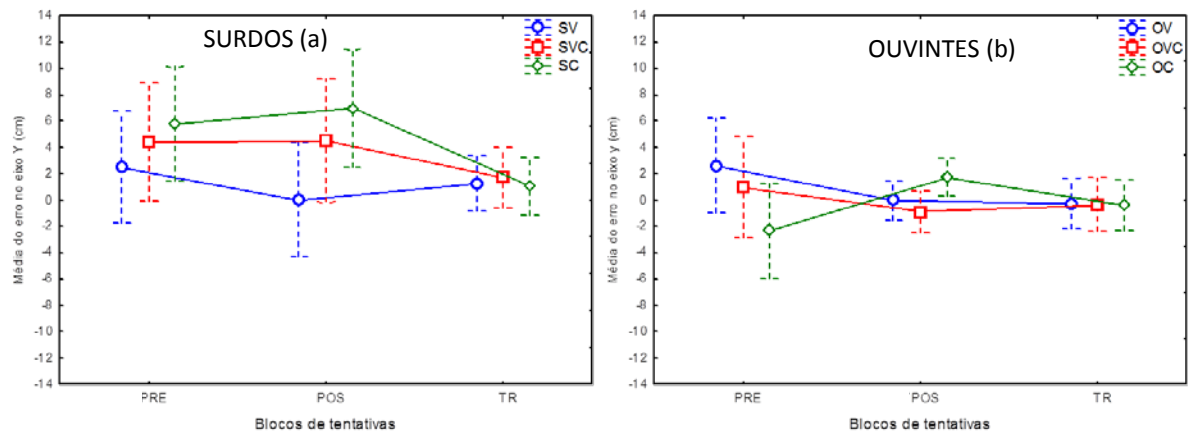


Figura 7 – Média dos erros constantes no eixo y (cm) dos aprendizes surdos (a), grupos SV (surdos com dica visual), SVC (surdos com dica visual e cinestésica), SC (surdos com dica cinestésica) e, dos aprendizes ouvintes (b), OV (ouvintes com dica visual), OVC (ouvintes com dica visual e cinestésica), OC (ouvintes com dica cinestésica), no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Como pode ser observado (Figura 7a), os grupos SV, SVC e SC apresentaram erro constante positivo nos blocos considerados para análise. Isso significa que os grupos SV, SVC e SC mantiveram os arremessos na parte superior do alvo, com aparente diminuição do erro constante no eixo y no teste de transferência (aproximação do eixo) dos grupos SVC e SC e diferença entre SV e SC no pré-teste.

Essas observações não foram confirmadas. As comparações intragrupo (análise de Friedman χ^2) efetuadas para cada grupo experimental não encontraram diferenças: SV [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 3,375, p = 0,184$], SVC [$\chi^2(n = 14, gl = 2) = 0,428, p = 0,807$], SC [$\chi^2(n = 13, gl = 2) = 0,615, p = 0,735$]. Estes resultados permitem inferir que os grupos SV, SVC e SC mantiveram o desempenho com relação o erro constante no eixo y.

Com relação às comparações entre grupos, a análise de Kruskal-Wallis não detectou diferenças significantes: pré-teste [$H(n = 43, gl = 2) = 0,531, p = 0,766$], pós-teste [$H(n = 43, gl = 2) = 1,432, p = 0,488$], teste de transferência [$H(n = 43, gl = 2) = 0,416, p = 0,812$]. Portanto, para os grupos de aprendizes surdos os resultados permitem inferir que não houve mudança no eixo y em função da prática.

Como pode ser observado (Figura 7b) os grupos OV, OVC e OC mantiveram o erro constante próximo a zero no pré-teste, pós-teste e teste de transferência, com aparente alteração do pré-teste para o pós-teste. OC parece ter se diferenciado dos demais no pré e no pós-teste.

Essas observações foram parcialmente confirmadas. Nas análises intragrupo, não foram detectadas diferenças: OV [$\chi^2(n = 9, gl = 2) = 3,555, p = 0,169$], OVC [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 3,250, p = 0,196$], OC [$\chi^2(n = 9, gl = 2) = 4,666, p = 0,096$]. Estes resultados permitem inferir que os grupos OV, OVC e OC mantiveram o desempenho em relação ao erro constante no eixo y.

No tocante às comparações entre os grupos, a análise de Kruskal-Wallis encontrou diferenças significantes no pós-teste [$H(n = 26, gl = 2) = 5,828, p = 0,05$]. Não foram encontradas diferenças no pré-teste [$H(n = 26, gl = 2) = 2,667, p = 0,263$] e teste de transferência [$H(n = 26, gl = 2) = 0,0579, p = 0,971$]. O teste U de Mann-Whitney revelou que o erro constante no eixo y do grupo OC apresentou diferença do grupo OVC com relação ao sinal ($p < 0,05$). Para os grupos de aprendizes ouvintes, esses resultados permitem inferir que não houve mudança ao longo da prática.

6.1.2 Padrão de resposta

6.1.2.1 Tempo de pega do dardo

As médias dos tempos entre o acendimento da luz de início (verde) e a pega do dardo dos grupos experimentais de PA surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentados separadamente na Figura 8.

Dentre os aprendizes, quatro (4) de cada grupo: SV, SC e OVC; cinco (5) aprendizes do grupo OC e; três (3) de cada grupo: SVC e OV; não foram incluídos nessas análises, devido a não esperaram o acendimento da luz para a pega do dardo.

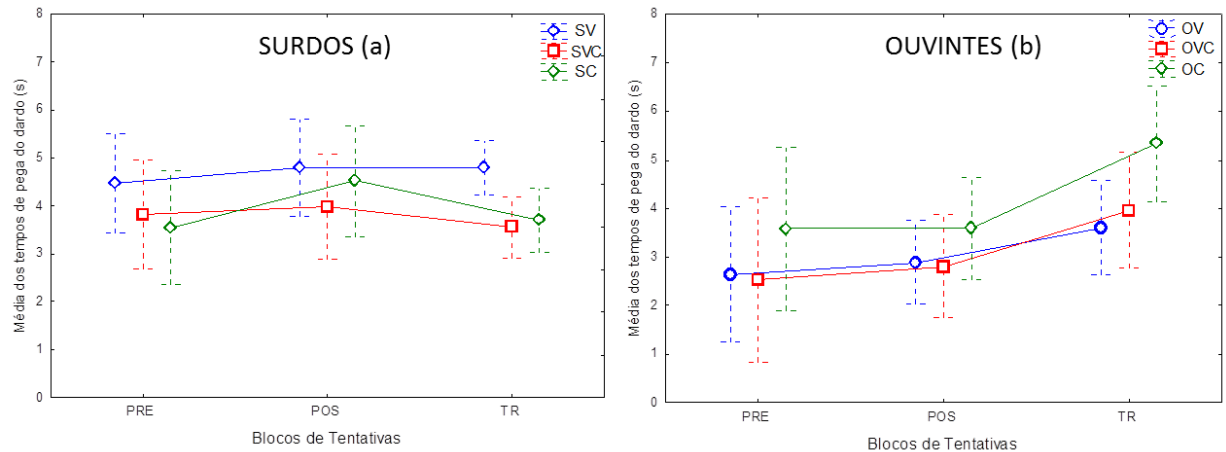


Figura 8 – Média dos tempos de pegar o dardo (s) dos aprendizes surdos (a), grupos SV (surdos com dica visual), SVC (surdos com dica visual e cinestésica), SC (surdos com dica cinestésica) e, dos aprendizes ouvintes (b), OV (ouvintes com dica visual), OVC (ouvintes com dica visual e cinestésica), OC (ouvintes com dica cinestésica), no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Em relação aos PA surdos, conforme pode ser observado (Figura 8a), os grupos SV, SVC e SC parecem ter mantido os tempos nos testes. O SV parece ter apresentado intervalo maior em comparação aos grupos SVC e SC em todos os testes, pré-teste, pós-teste e teste de transferência.

Essas observações foram parcialmente confirmadas. Com relação às comparações intragrupo, as análises de Friedman χ^2 não encontraram diferenças: SV [$\chi^2(n = 12, gl = 2) = 0,500, p = 0,778$], SVC [$\chi^2(n = 11, gl = 2) = 1,272, p = 0,529$], SC [$\chi^2(n = 9, gl = 2) = 0,222, p = 0,894$]. Estes resultados permitem inferir que os grupos SV, SVC e SC mantiveram o tempo.

Com relação às comparações entre grupos, o teste de Kruskal-Wallis detectou diferença significativa no teste de transferência [$H(n = 36, gl = 2) = 8,094, p = 0,017$]. O teste U de Mann-Whitney localizou a diferença entre os grupos SV e os grupos SC e SVC ($p < 0,05$). Os demais resultados do teste de Kruskal-Wallis foram: pré-teste [$H(n = 43, gl = 2) = 0,864, p = 0,649$], pós-teste [$H(n = 34, gl = 2) = 3,195, p = 0,202$].

Esses resultados permitem inferir que, no teste de transferência, o grupo SV utilizou mais tempo entre o acendimento da luz de início e a pega do dardo do que os demais grupos.

Em relação aos aprendizes ouvintes (Figura 8b), os grupos OV, OVC e OC, parecem ter aumentado o tempo do pós-teste para o teste de transferência. O grupo OC, parece ter gasto um tempo maior entre o acendimento da luz de início e a pega do dardo em comparação aos demais grupos.

Essas observações foram parcialmente confirmadas. Com relação às comparações intragrupo, as análises de Friedman χ^2 encontraram diferenças para o grupo OC [$\chi^2(n = 4, gl = 2) = 6,000, p = 0,049$]. Entretanto, o teste de Wilcoxon não foi capaz de localizar a diferença. A observação da figura 8 (b) permite inferir que o grupo OC aumentou o tempo entre o acendimento da luz de início e a pega do dardo do pós-teste para o teste de transferência. As demais análises foram: OV [$\chi^2(n = 6, gl = 2) = 4,333, p = 0,114$], OVC [$\chi^2(n = 6, gl = 2) = 4,333, p = 0,114$].

No tocante às comparações entre os grupos, o teste de Kruskal-Wallis não encontrou diferenças em dos testes analisados: pré-teste [$H(n = 25, gl = 2) = 1,259, p = 0,532$], pós-teste [$H(n = 18, gl = 2) = 3,356, p = 0,186$], teste de transferência [$H(n = 16, gl = 2) = 2,369, p = 0,305$].

Em síntese, estes resultados permitem inferir que o grupo OC aumentou o tempo entre o acendimento da luz de início e a pega do dardo no teste de transferência, que os demais o mantiveram nos três blocos considerados; e que, em relação a este intervalo, os grupos de PA ouvintes apresentaram comportamento semelhante entre si.

6.1.2.2 Tempo de preparação do arremesso

As médias dos tempos entre a retirada do dardo e preparação para o arremesso dos PA surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentados separadamente na Figura 9.

Dentre os aprendizes, seis (6) do SV e três (3) do SC, realizaram a preparação para o arremesso a partir da pega do dardo, dessa forma não foram incluídos nas análises desta medida.

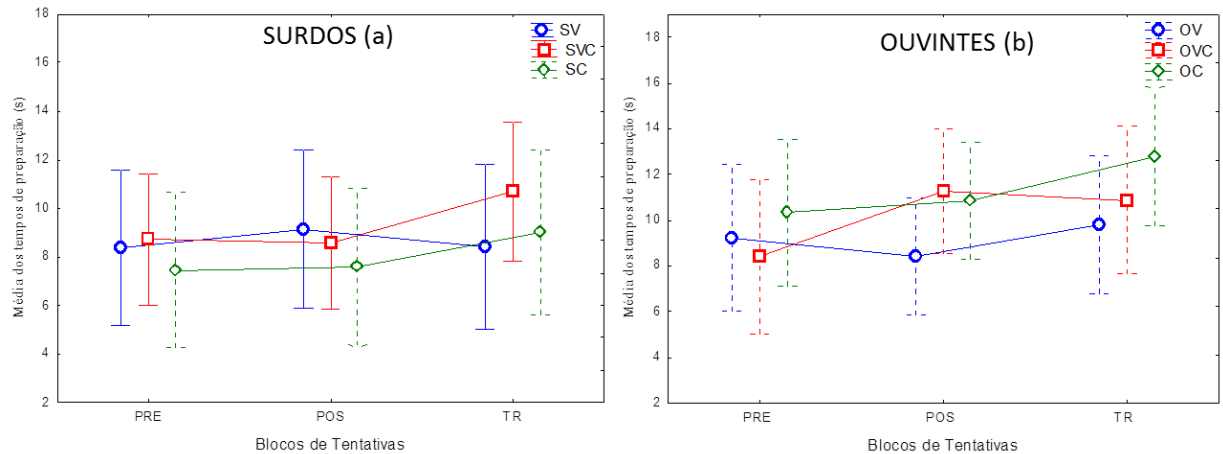


Figura 9 – Média dos tempos entre retirar o dardo e preparar para arremessar (s) dos aprendizes surdos (a), grupos SV (surdos com dica visual), SVC (surdos com dica visual e cinestésica), SC (surdos com dica cinestésica) e, dos aprendizes ouvintes (b), OV (ouvintes com dica visual), OVC (ouvintes com dica visual e cinestésica), OC (ouvintes com dica cinestésica), no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Conforme pode ser observado (Figura 9a), os grupos SVC e SC parecem ter mantido o tempo do pré-teste para o pós-teste e aumentado do pós-teste para o teste de transferência. Diferentemente do grupo SV que parece ter mantido o tempo durante o experimento.

Essas observações não foram confirmadas. Com relação às comparações intragrupo, as análises de Friedman χ^2 não encontraram diferenças: SV [$\chi^2(n = 10, gl = 2) = 1,400, p = 0,496$], SVC [$\chi^2(n = 14, gl = 2) = 1,000, p = 0,606$], SC [$\chi^2(n = 10, gl = 2) = 3,800, p = 0,149$].

O mesmo ocorreu em relação ao teste de Kruskal-Wallis. Com relação às comparações entre grupos, foram encontrados os seguintes resultados: pré-teste [$H(n = 35, gl = 2) = 3,041, p = 0,218$], pós-teste [$H(n = 40, gl = 2) = 0,267, p = 0,874$], teste de transferência [$H(n = 43, gl = 2) = 3,680, p = 0,158$]. Esses resultados permitem inferir similares tempos entre a retirada do dardo e preparação para o arremesso para os grupos SV, SVC e SC.

Em relação aos aprendizes ouvintes (Figura 9b), parece que o grupo OC aumentou o tempo ao longo dos blocos considerados e que o OV se diferenciou dos demais no pós-teste.

Essas observações não foram confirmadas. Com relação às comparações intragrupo, as análises de Friedman χ^2 não encontraram diferenças: OV [$\chi^2(n = 9, gl = 2) = 0,666, p = 0,716$], OVC [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 0,666, p = 0,716$], OC [$\chi^2(n = 9, gl = 2) = 4,666, p = 0,096$].

Concernente às comparações entre os grupos de aprendizes ouvintes também não foram encontradas diferenças: pré-teste [$H(n = 26, gl = 2) = 0,342, p = 0,842$], pós-teste [$H(n = 26, gl = 2) = 2,887, p = 0,236$], teste de transferência [$H(n = 26, gl = 2) = 1,670, p = 0,433$].

Esses resultados permitem inferir tempos similares entre a retirada do dardo e preparação para o arremesso para os grupos de PA de ouvintes.

6.1.3 Padrão de Movimento

6.1.3.1 Posição inicial do braço de arremesso

As médias dos ângulos iniciais do braço de arremesso dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 10.

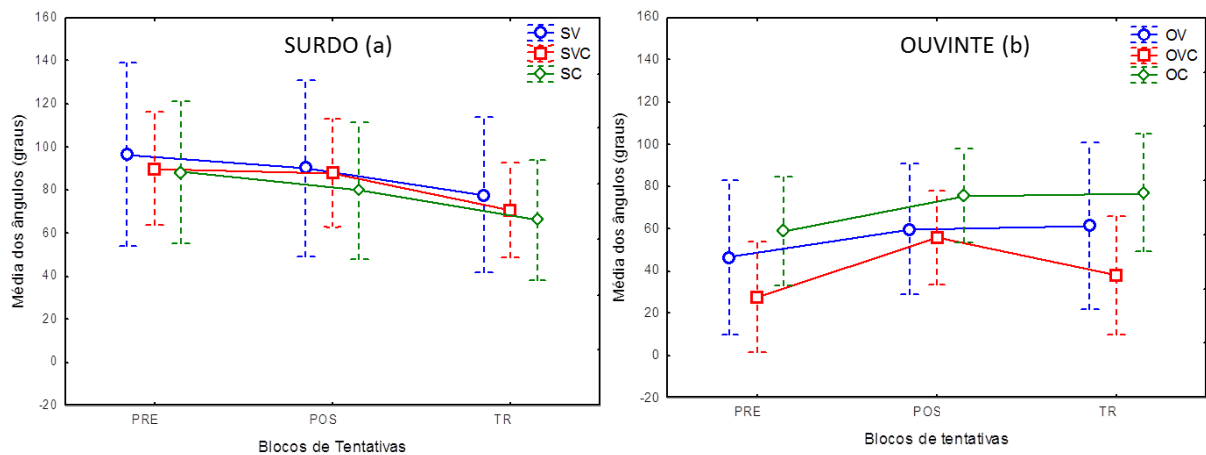


Figura 10 – Média dos ângulos da posição inicial do arremesso (graus) dos aprendizes surdos (a), grupos SV (surdos com dica visual), SVC (surdos com dica visual e cinestésica), SC (surdos com dica cinestésica) e, dos aprendizes ouvintes (b), OV (ouvintes com dica visual), OVC (ouvintes com dica visual e cinestésica), OC (ouvintes com dica cinestésica), no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Em relação aos aprendizes surdos, conforme pode ser observado (Figura 10a) os grupos SV, SVC e SC diminuíram o ângulo inicial do pré-teste para o pós-teste e o teste de transferência. Verifica-se também que o grupo SV parece ter apresentado maiores ângulos da posição inicial do arremesso comparado aos grupos SVC e SC no teste de transferência.

Essas observações foram parcialmente confirmadas. As análises intragrupo não encontraram diferenças: SV [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 3,875, p = 0,144$], SVC [$\chi^2(n = 14, gl = 2) = 4,428, p = 0,109$], SC [$\chi^2(n = 13, gl = 2) = 3,230, p = 0,198$]. Estes resultados permitem inferir que os grupos SV, SVC e SC não modificaram os ângulos iniciais com a prática.

Nas comparações entre os grupos, o teste de Kruskal-Wallis encontrou diferenças significantes no pós-teste [$H(n = 43, gl = 2) = 6,066, p = 0,048$] e no teste de transferência [$H(n = 43, gl = 2) = 13,575, p = 0,001$]. O teste U de Mann-Whitney detectou que no pós-teste e no teste de transferência, o grupo SV foi diferente do grupo SVC e, no teste de transferência, se diferenciou também do grupo SC ($p < 0,05$). O resultado do teste de Kruskal-Wallis relativo ao pré-teste foi [$H(n = 43, gl = 2) = 3,477, p = 0,175$]. Esses resultados permitem inferir que, embora tenha mantido o ângulo, como os demais, o grupo SV esteve mais próximo ao ângulo inicial desejado (90°) no pós-teste e no teste de transferência, em relação aos demais grupos.

Os grupos de aprendizes ouvintes (Figura 10b) parecem ter aumentado o ângulo inicial do pré-teste para o pós-teste e no teste de transferência OVC parece apresentar o menor ângulo.

Essas observações não foram confirmadas. Com relação às comparações intragrupo, as análises de Friedman χ^2 não encontraram diferenças: OV [$\chi^2(n = 9, gl = 2) = 1,555, p = 0,459$], OVC [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 3,000, p = 0,223$], OC [$\chi^2(n = 9, gl = 2) = 1,555, p = 0,459$]. Portanto, estes resultados permitem inferir que os grupos OV, OVC e OC não modificaram os ângulos iniciais com a prática.

O teste de Kruskal-Wallis não detectou diferenças significantes entre grupos: pré-teste [$H(n = 26, gl = 2) = 1,000, p = 0,606$], pós-teste [$H(n = 26, gl = 2) = 1,000, p = 0,606$] e teste de transferência [$H(n = 26, gl = 2) = 1,745, p = 0,417$].

Esses resultados permitem inferir que para os grupos OV, OVC e OC não houve mudanças e que apresentaram ângulo inicial equivalente entre si, com valores inferiores ao instruído.

6.1.3.2 Altura cotovelo-ombro

As médias das diferenças entre a altura do cotovelo e a altura do ombro (cm) dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentados separadamente na Figura 11.

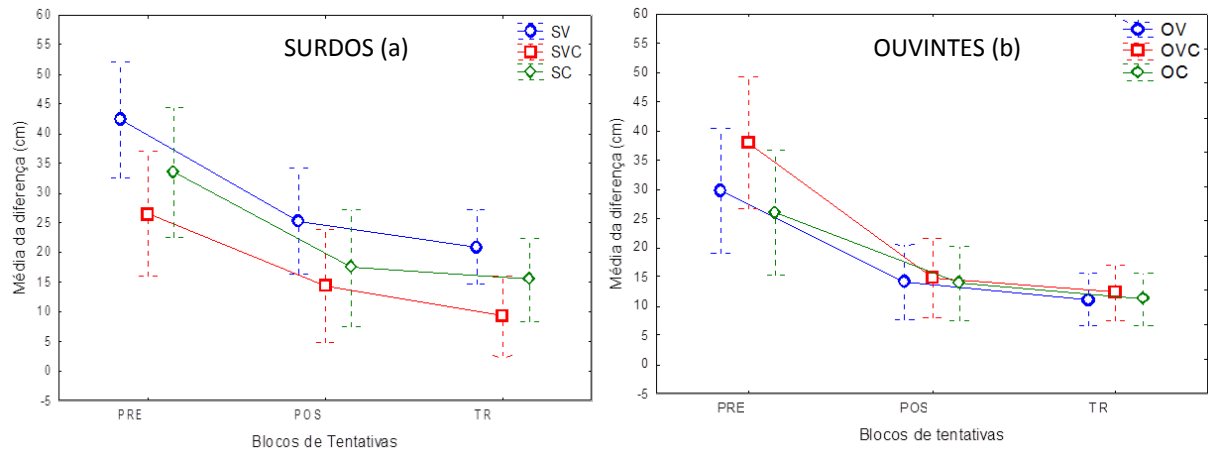


Figura 11 – Média das diferenças entre a altura do cotovelo em relação à altura do ombro (cm) dos aprendizes surdos (a), grupos SV (surdos com dica visual), SVC (surdos com dica visual e cinestésica), SC (surdos com dica cinestésica) e, dos aprendizes ouvintes (b), OV (ouvintes com dica visual), OVC (ouvintes com dica visual e cinestésica), OC (ouvintes com dica cinestésica), no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Em relação aos aprendizes surdos (Figura 11a) os grupos SV, SVC e SC, diminuíram a diferença de altura entre cotovelo e ombro do pré-teste para o pós-teste. Parece também que no teste de transferência o grupo SVC obteve menor diferença quando comparado ao grupo SV.

Essas observações foram parcialmente confirmadas. As comparações intragrupo encontram as seguintes diferenças: SV [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 14,451, p = 0,000$], SVC [$\chi^2(n = 14, gl = 2) = 10,714, p = 0,004$], SC [$\chi^2(n = 13, gl = 2) = 14,307 p = 0,000$]. Os testes de Wilcoxon detectou que os grupos SV, SVC e SC foram diferentes do pré-teste para o pós-teste e deste para o teste de transferência ($p < 0,05$). Esses resultados permitem inferir que os grupos diminuíram a diferença entre a altura do cotovelo e a do ombro, ou seja, que se aproximaram do padrão desejado nesse quesito.

Nas comparações entre os grupos, o teste de Kruskal-Wallis não encontrou diferenças significantes: pré-teste [H ($n = 43, gl = 2$) = 4,470, $p = 0,107$], pós-teste [H ($n = 43, gl = 2$) = 4,470, $p = 0,107$] e teste de transferência [H ($n = 43, gl = 2$) = 4,917, $p = 0,085$]. Esses resultados permitem inferir que os grupos OV, OVC e OC apresentaram alturas similares entre cotovelo e ombro.

Parece que os aprendizes ouvintes (Figura 11b) dos grupos OV, OVC e OC diminuíram a diferença entre a altura do cotovelo e do ombro do pré-teste para o pós-teste e o teste de transferência.

Essa observação foi confirmada. Com relação às comparações intragrupo, as análises de Friedman χ^2 efetuadas encontram as seguintes diferenças: OV [$\chi^2(n = 9, gl = 2) =$

6,222, $p = 0,044$], OVC [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 7,750$ $p = 0,020$], OC [$\chi^2(n = 9, gl = 2) = 8,666$, $p = 0,013$]. Os testes de Wilcoxon detectaram que os grupos OV, OVC e OC foram diferentes do pré-teste e pós-teste e o teste de transferência ($p < 0,05$). Esses resultados permitem inferir que os grupos OV, OVC e OC diminuíram a diferença entre a altura do cotovelo e a altura do ombro, aproximando-se do padrão de movimento desejado.

Nas comparações entre os grupos, o teste de Kruskal-Wallis não encontrou diferenças significantes: pré-teste [H ($n = 26, gl = 2$) = 2,656, $p = 0,264$], pós-teste [H ($n = 26, gl = 2$) = 0,020, $p = 0,989$], teste de transferência [H ($n = 26, gl = 2$) = 0,112, $p = 0,945$].

Esses resultados permitem inferir que os grupos de ouvintes apresentaram alturas do cotovelo em relação à altura do ombro (cm) na posição inicial do braço, similar.

6.1.3.3 Deslocamento do tronco

As médias das amplitudes deslocamento do tronco do início ao final do arremesso dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 12.

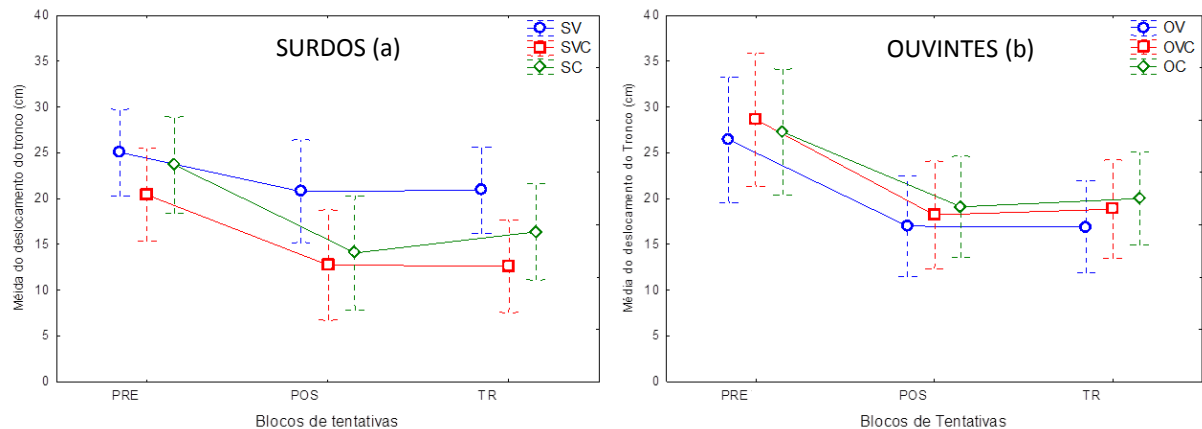


Figura 12 – Média das diferenças no deslocamento do tronco (cm) dos aprendizes surdos (a), grupos SV (surdos com dica visual), SVC (surdos com dica visual e cinestésica), SC (surdos com dica cinestésica) e, dos aprendizes ouvintes (b), OV (ouvintes com dica visual), OVC (ouvintes com dica visual e cinestésica), OC (ouvintes com dica cinestésica), no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Em relação aos aprendizes surdos, conforme pode ser observado (Figura 12a), os grupos SV, SVC e SC diminuíram a amplitude de deslocamento do tronco do pré-teste para o pós-teste, com destaque para os grupos SVC e SC. Parece também que o grupo SVC foi o com menor amplitude de deslocamento no teste de transferência comparado aos demais grupos.

Essas observações foram parcialmente confirmadas. Com relação às comparações intragrupo, as análises de Friedman χ^2 encontraram diferenças para os grupos SC [$\chi^2(n = 13, gl = 2) = 11,230, p = 0,003$]. O teste de Wilcoxon detectou diferenças para o grupo SC do pré-teste para o pós-teste e teste de transferência ($p < 0,05$). Para os demais grupos foram encontrados os seguintes resultados: SV [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 3,875, p = 0,144$], SVC [$\chi^2(n = 14, gl = 2) = 5,142, p = 0,076$]. Esses resultados permitem inferir que não houve aprendizagem em relação ao quesito deslocamento do tronco.

Nas comparações entre os grupos, o teste de Kruskal-Wallis não encontrou diferenças: pré-teste [H ($n = 43, gl = 2$) = 1,613, $p = 0,446$], pós-teste [H ($n = 43, gl = 2$) = 2,208, $p = 0,331$] e teste de transferência [H ($n = 43, gl = 2$) = 4,262, $p = 0,118$]. Assim, pôde-se inferir que os grupos SV, SVC e SC deslocaram similarmente o tronco (amplitude) do início ao final do arremesso.

Os grupos de aprendizes ouvintes (Figura 12b) parecem ter diminuído a amplitude de deslocamento do tronco do pré-teste para o pós-teste.

Essas observações foram parcialmente confirmadas. Com relação às comparações intragrupo, as análises de Friedman χ^2 encontraram diferenças para o grupo OVC [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 7,7500, p = 0,020$]. O teste de Wilcoxon detectou diferenças, do pré-teste e o pós-teste e o teste de transferência ($p < 0,05$). Para os demais grupos: OV [$\chi^2(n = 9, gl = 2) = 4,666, p = 0,096$], OC [$\chi^2(n = 9, gl = 2) = 1,555, p = 0,459$].

Esses resultados permitem inferir que o grupo OVC diminui a amplitude de deslocamento do tronco entre o início e final do arremesso durante a prática.

Nas comparações entre os grupos, o teste de Kruskal-Wallis não encontrou diferenças: pré-teste [H ($n = 26, gl = 2$) = 0,287, $p = 0,865$], pós-teste [H ($n = 26, gl = 2$) = 0,468, $p = 0,791$], teste de transferência [H ($n = 26, gl = 2$) = 1,399, $p = 0,496$].

Assim, pode-se inferir que os grupos de ouvintes apresentaram amplitude de deslocamento similar do tronco do início ao final do arremesso.

6.1.3.4 Ângulo de flexão do cotovelo

As médias dos ângulos de flexão do braço dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 13.

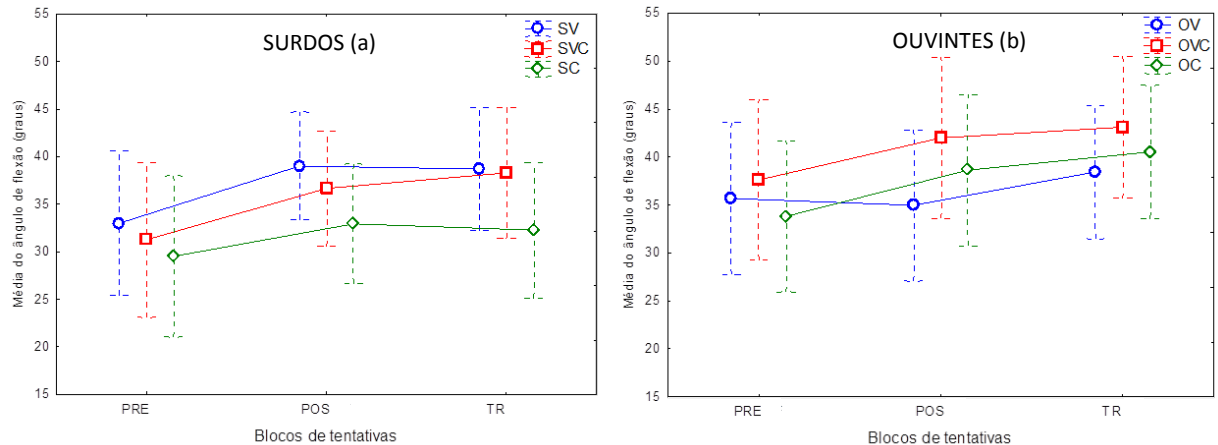


Figura 13 – Média dos ângulos de flexão (graus) dos aprendizes surdos (a), grupos SV (surdos com dica visual), SVC (surdos com dica visual e cinestésica), SC (surdos com dica cinestésica) e, dos aprendizes ouvintes (b), OV (ouvintes com dica visual), OVC (ouvintes com dica visual e cinestésica), OC (ouvintes com dica cinestésica), no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Conforme pode ser observado (Figura 13a), parece que os grupos SV, SVC e SC aumentaram ligeiramente o ângulo de flexão. Verifica-se também que o grupo SC obteve um ângulo de flexão menor no pós-teste e no teste de transferência comparado aos demais.

Essas observações não foram confirmadas. Com relação às comparações intragrupo, nenhuma diferença significativa foi encontrada pelas análises de Friedman χ^2 : SV [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 3,875, p = 0,144$], SVC [$\chi^2(n = 14, gl = 2) = 2,285, p = 0,318$], SC [$\chi^2(n = 13, gl = 2) = 0,153, p = 0,925$]. Esses resultados permitem inferir que os grupos SV, SVC e SC não mudaram o ângulo de flexão com a prática.

O teste de Kruskal-Wallis também não encontrou diferenças significantes: pré-teste [$H(n = 43, gl = 2) = 0,719, p = 0,697$], pós-teste [$H(n = 43, gl = 2) = 1,615, p = 0,445$] e teste de transferência [$H(n = 43, gl = 2) = 1,659, p = 0,436$]. Esses resultados permitem inferir que os aprendizes apresentaram ângulo de flexão do braço similar.

Para os aprendizes ouvintes (Figura 13b), parece que os grupos OV, OVC e OC aumentaram ligeiramente o ângulo de flexão. Observa-se também que o grupo OV obteve ângulo de flexão menor comparado ao grupo OVC no pós-teste e no teste de transferência.

Essas observações não foram confirmadas. Nenhuma diferença significativa foi encontrada pelas análises de Friedman χ^2 : OV [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 2,823, p = 0,243$], OVC [$\chi^2(n = 7, gl = 2) = 4,064, p = 0,131$], OC [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 5,200, p = 0,074$]. Esses resultados permitem inferir que os grupos OV, OVC e OC não mudaram o ângulo de flexão com a prática.

Nas comparações entre os grupos, o teste de Kruskal-Wallis não encontrou diferenças significantes: pré-teste [H (n = 26, gl = 2) = 0,418, p = 0,811], pós-teste [H (n = 26, gl = 2) = 0,235, p = 0,889], teste de transferência [H (n = 26, gl = 2) = 0,463, p = 0,792]. Esses resultados permitem inferir que os aprendizes ouvintes obtiveram similar ângulo de flexão do braço.

6.1.3.5 Ângulo de extensão do cotovelo

As médias dos ângulos de extensão do braço dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 14.

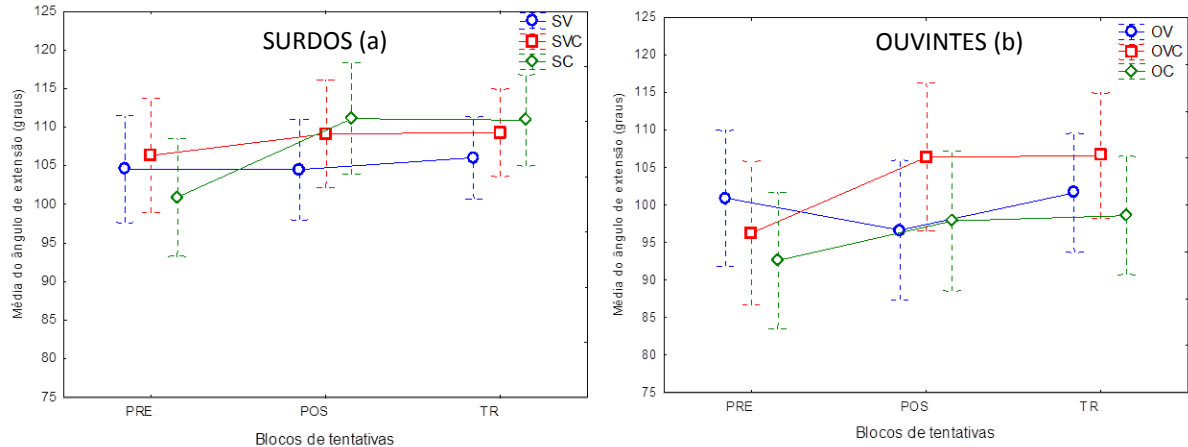


Figura 14 – Média dos ângulos de extensão (graus) dos aprendizes surdos (a), grupos SV (surdos com dica visual), SVC (surdos com dica visual e cinestésica), SC (surdos com dica cinestésica) e, dos aprendizes ouvintes (b), OV (ouvintes com dica visual), OVC (ouvintes com dica visual e cinestésica), OC (ouvintes com dica cinestésica), no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Conforme pode ser observado (Figura 14a) parece que o grupo SC aumentou o ângulo de extensão do início para o final do experimento.

Essa observação não foi confirmada. Com relação às comparações intragrupo, as análises de Friedman χ^2 não encontram diferenças: SV [$\chi^2(n = 7, gl = 2) = 1,365, p = 0,505$], SVC [$\chi^2(n = 14, gl = 2) = 0,571, p = 0,751$], SC [$\chi^2(n = 13, gl = 2) = 5,692, p = 0,058$]. Esses

resultados permitem inferir que não houve mudança para os grupos de surdos no ângulo de extensão do cotovelo em função da prática.

Nas comparações entre os grupos, o teste de Kruskal-Wallis não encontrou diferenças significantes: pré-teste [H (n = 43, gl = 2) = 1,780, p = 0,410], pós-teste [H (n = 43, gl = 2) = 2,178, p = 0,336] e teste de transferência [H (n = 43, gl = 2) = 1,276, p = 0,528]. Esses resultados permitem inferir similar ângulo de extensão do cotovelo no arremesso para os grupos de aprendizes surdos.

Conforme pode ser observado (Figura 14b) parece que os grupos OVC e OC, aumentaram o ângulo de extensão do início para o final do experimento. Parece também que o grupo OVC obteve o maior ângulo de flexão no pós-teste e no teste de transferência comparado aos grupos OV e OC.

Essas observações foram parcialmente confirmadas. Com relação às comparações intragrupo, as análises de Friedman χ^2 encontram diferenças para o grupo OVC [χ^2 (n = 16, gl = 2) = 9,250, p = 0,009]. O teste Wilcoxon detectou que este grupo diferiu do pré-teste para os outros dois testes (p < 0,05). Os demais resultados foram: OV [χ^2 (n = 8, gl = 2) = 2,888, p = 0,235], OC [χ^2 (n = 8, gl = 2) = 1,555, p = 0,459]. Esses resultados permitem inferir que o grupo OVC aumentou o ângulo de extensão do pré-teste e pós-teste e o teste de transferência.

Nas comparações entre os grupos, o teste de Kruskal-Wallis não encontrou diferenças significantes: pré-teste [H (n = 26, gl = 2) = 2,147, p = 0,341], pós-teste [H (n = 26, gl = 2) = 2,508, p = 0,285], teste de transferência [H (n = 26, gl = 2) = 1,312, p = 0,518]. Esses resultados permitem inferir semelhança do ângulo de extensão do braço no arremesso entre os grupos de aprendizes ouvintes.

6.1.3.6 Ângulo de deslocamento de flexão do antebraço

As médias dos ângulos de deslocamento de flexão dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 15.

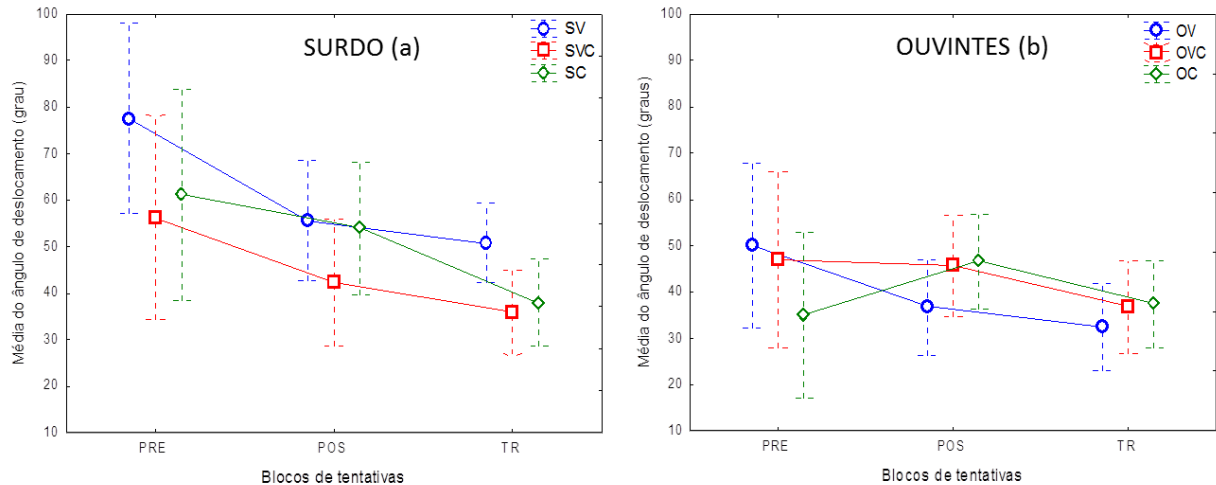


Figura 15- Média dos ângulos de deslocamentos de flexão (graus) dos aprendizes surdos (a), grupos SV (surdos com dica visual), SVC (surdos com dica visual e cinestésica), SC (surdos com dica cinestésica) e, dos aprendizes ouvintes (b), OV (ouvintes com dica visual), OVC (ouvintes com dica visual e cinestésica), OC (ouvintes com dica cinestésica), no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Em relação aos aprendizes surdos (Figura 15a) pode-se observar que os grupos SV, SVC e SC tendem a diminuir os ângulos de deslocamento do pré-teste para o pós-teste e deste para o teste de transferência. Verifica-se também que o grupo SV parece ter obtido um ângulo de deslocamento de flexão maior que os demais grupos nos testes, a não ser pelo pós-teste comparado ao grupo SC.

Essas observações foram parcialmente confirmadas. Com relação às comparações intragrupo, as análises de Friedman χ^2 não encontram diferenças significantes: SV [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 5,375, p = 0,068$], SVC [$\chi^2(n = 14, gl = 2) = 2,285, p = 0,318$], SC [$\chi^2(n = 13, gl = 2) = 1,846, p = 0,397$]. Esses resultados permitem inferir que os grupos SV, SVC e SC não mudaram o ângulo de deslocamento de flexão com a prática.

Foram detectadas diferenças entre os grupos no teste de transferência [H ($n = 43, gl = 2$) = 5,792, $p = 0,05$]. O teste U de Mann-Whitney identificou que o grupo SV diferiu do grupo SVC ($p < 0,05$). Não foram encontradas diferenças significantes nos testes: pré-teste [H ($n = 43, gl = 2$) = 1,647, $p = 0,438$], pós-teste [H ($n = 43, gl = 2$) = 2,659, $p = 0,264$]. Esses resultados

permitem inferir que os aprendizes surdos do grupo SV tiveram ângulos de deslocamento de flexão do cotovelo maiores, portanto maior amplitude, que os do grupo SVC.

Um aprendiz ouvintes de cada grupo, OV, OVC e OC não foi analisado nesse quesito por apresentar ângulo de flexão igual ao ângulo inicial de arremesso. Em relação aos demais, pode ser observado (Figura 15b) que o grupo OV parece diminuir o ângulo de deslocamento do pré-teste para o pós-teste enquanto o grupo OC parece aumentá-lo.

Essas observações não foram confirmadas. As comparações intragrupo não encontram diferenças significantes: OV [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 4,000, p = 0,135$], OVC [$\chi^2(n = 7, gl = 2) = 4,571, p = 0,101$], OC [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 2,250, p = 0,324$]. Esses resultados permitem inferir que os grupos OV, OVC e OC não mudaram o ângulo de deslocamento de flexão do cotovelo com a prática.

Também não foram encontradas diferenças para as comparações entre os grupos: pré-teste [H (n = 26, gl = 2) = 1,570, p = 0,455], pós-teste [H (n = 26, gl = 2) = 2,997, p = 0,223], teste de transferência [H (n = 26, gl = 2) = 0,525, p = 0,769]. Portanto, os grupos OV, OVC e OC não diferiram quanto ao ângulo de deslocamento durante a flexão do braço no arremesso.

6.1.3.7 Ângulo de deslocamento de extensão do antebraço

As médias dos ângulos de deslocamento de extensão dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 16.

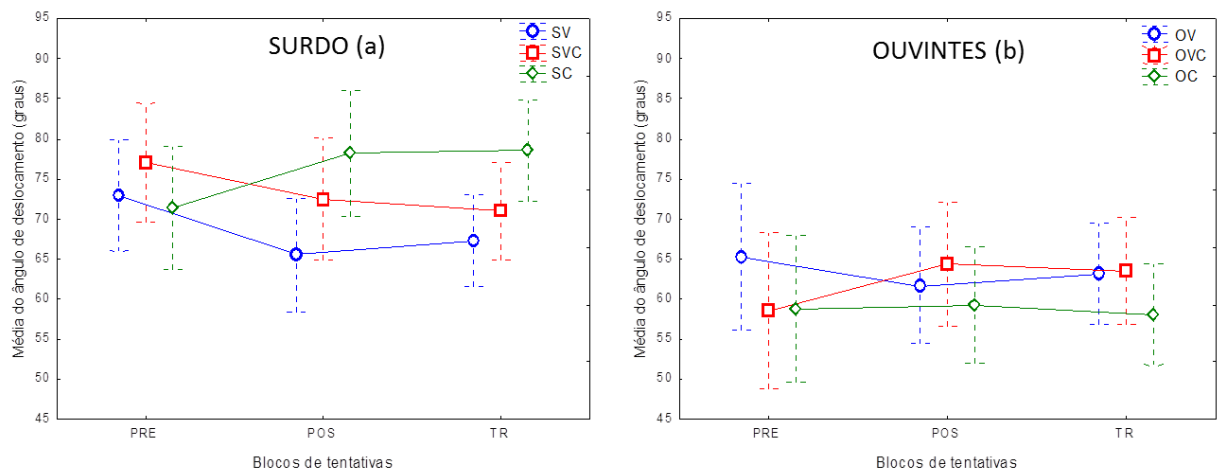


Figura 16 – Médias dos ângulos de deslocamento de extensão (graus) dos aprendizes surdos (a), grupos SV (surdos com dica visual), SVC (surdos com dica visual e cinestésica), SC (surdos com dica cinestésica) e, dos aprendizes ouvintes (b), OV (ouvintes com dica visual), OVC (ouvintes com dica visual e cinestésica), OC (ouvintes com dica cinestésica), no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Em relação aos aprendizes surdos (Figura 16a), os grupos SV e SVC parecem ter diminuído os ângulos de deslocamento de extensão do pré-teste para o pós-teste, enquanto o SC parece ter aumentado. O SC parece ser, dentre os grupos, o que apresenta maior valor no teste de transferência.

Essas observações foram parcialmente confirmadas. Com relação às comparações intragrupo, foram detectadas diferenças significantes no grupo SV [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 5,809, p = 0,05$]. O teste Wilcoxon localizou a diferença do pré-teste para pós-teste ($p < 0,05$). Os demais grupos: SVC [$\chi^2(n = 14, gl = 2) = 3,814, p = 0,148$], SC [$\chi^2(n = 13, gl = 2) = 2,923, p = 0,231$]. Esses resultados permitem inferir que o grupo SV diminuiu o ângulo do deslocamento de extensão do pré-teste para o pós-teste e que para os demais grupos não houve mudanças nesta variável.

Nenhuma diferença foi detectada em relação às comparações entre os grupos: pré-teste [H (n = 43, gl = 2) = 1,929, p = 0,381], pós-teste [H (n = 43, gl = 2) = 5,116, p = 0,077] e teste de transferência [H (n = 43, gl = 2) = 4,914, p = 0,085]. Esses resultados permitem inferir semelhança entre os ângulos de deslocamento durante a extensão do braço dos grupos SV, SVC e SC.

Conforme pode ser observado (Figura 16b), os grupos de ouvintes parecem ter mantido o ângulo de deslocamento de extensão ao longo dos testes. Além disso, tendem a valores angulares similares.

Essas observações foram confirmadas. As análises de Friedman χ^2 não encontraram diferenças significantes: OV [$\chi^2(n = 9, gl = 2) = 0,222, p = 0,894$], OVC [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 0,7500, p = 0,687$], OC [$\chi^2(n = 9, gl = 2) = 0,888, p = 0,641$]. Esses resultados permitem inferir que não houve mudanças no ângulo de deslocamento de extensão dos grupos OV, OVC e OC.

Também não foi detectada diferença entre os grupos: pré-teste [H (n = 26, gl = 2) = 1,606, p = 0,447], pós-teste [H (n = 26, gl = 2) = 1,603, p = 0,448], teste de transferência [H (n = 26, gl = 2) = 3,668, p = 0,159]. Esses resultados permitem inferir ângulos de deslocamento similares durante a extensão do braço para os grupos OV, OVC e OC.

6.1.3.8 Ângulo de deslocamento total do antebraço

As médias dos ângulos de deslocamento total dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 17.

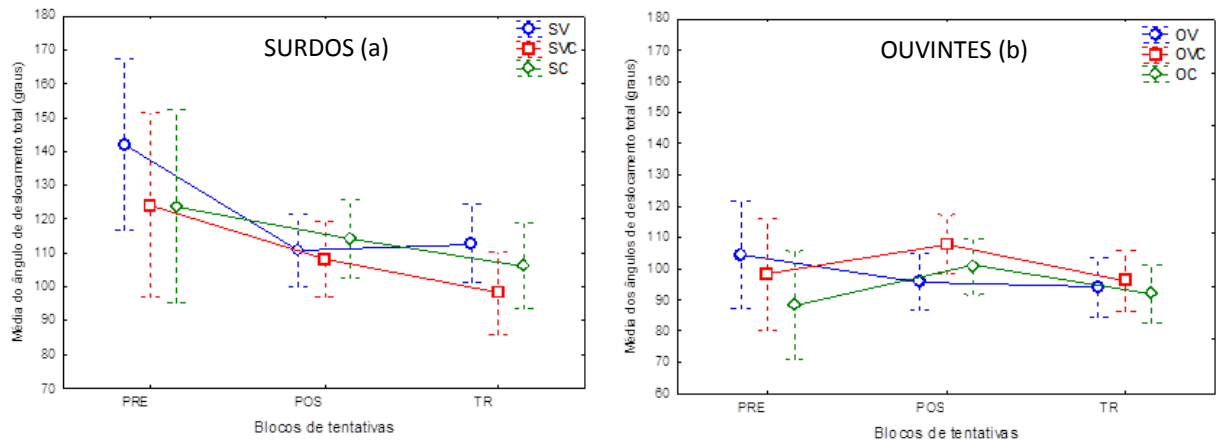


Figura 17- Média dos ângulos de deslocamento total (graus) dos aprendizes surdos (a), grupos SV (surdos com dica visual), SVC (surdos com dica visual e cinestésica), SC (surdos com dica cinestésica) e, dos aprendizes ouvintes (b) OV (ouvintes com dica visual), OVC (ouvintes com dica visual e cinestésica), OC (ouvintes com dica cinestésica), no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Conforme pode ser observado (Figura 17a) parece que os grupos SV, SVC e SC mantiveram o ângulo de deslocamento total ao longo dos testes, com exceção do grupo SV, que parece ter diminuído este valor do pré-teste para o pós-teste. Este grupo também parece se diferenciar do SC no pós-teste e no teste de transferência (figura 17a).

Essas observações não foram confirmadas. As comparações intragrupo não encontram diferenças significantes: SV [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 3,500, p = 0,173$], SVC [$\chi^2(n = 14, gl = 2) = 5,285, p = 0,0711$], SC [$\chi^2(n = 13, gl = 2) = 1,384, p = 0,500$]. Esses resultados permitem inferir que não houve mudanças no ângulo total de deslocamento para os grupos SV, SVC e SC.

Similarmente, nenhuma diferença significativa foi detectada pelo teste de Kruskal-Wallis nas comparações entre os grupos: pré-teste [$H(n = 43, gl = 2) = 1,487, p = 0,475$], pós-teste [$H(n = 43, gl = 2) = 0,069, p = 0,966$] e teste de transferência [$H(n = 43, gl = 2) = 1,712, p = 0,424$]. Esses resultados permitem inferir que os grupos de PA surdos apresentaram ângulo total de deslocamento do braço durante o arremesso semelhante.

Os aprendizes ouvintes (Figura 17b) parecem ter mantido o ângulo de deslocamento total semelhante nos três testes.

Essas observações foram confirmadas. Nas comparações intragrupo não encontradas foram detectadas diferenças significantes: OV [$\chi^2(n = 9, gl = 2) = 1,555, p = 0,459$], OVC [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 5,250, p = 0,072$], OC [$\chi^2(n = 9, gl = 2) = 2,888, p = 0,235$]. Esses resultados permitem inferir que não houve mudanças no ângulo total de deslocamento dos três grupos de surdos.

Similarmente, nenhuma diferença significativa foi detectada pelo teste de Kruskal-Wallis nas comparações entre os grupos: pré-teste [$H(n = 26, gl = 2) = 1,951, p = 0,377$], pós-teste [$H(n = 26, gl = 2) = 3,4898, p = 0,174$], teste de transferência [$H(n = 26, gl = 2) = 0,941, p = 0,624$]. Esses resultados permitem inferir que os ouvintes dos três grupos executaram a tarefa mediante ângulo total de deslocamento do braço semelhante durante o arremesso.

6.1.3.9 Tempo de flexão do cotovelo

As médias dos tempos de flexão do cotovelo dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 18.

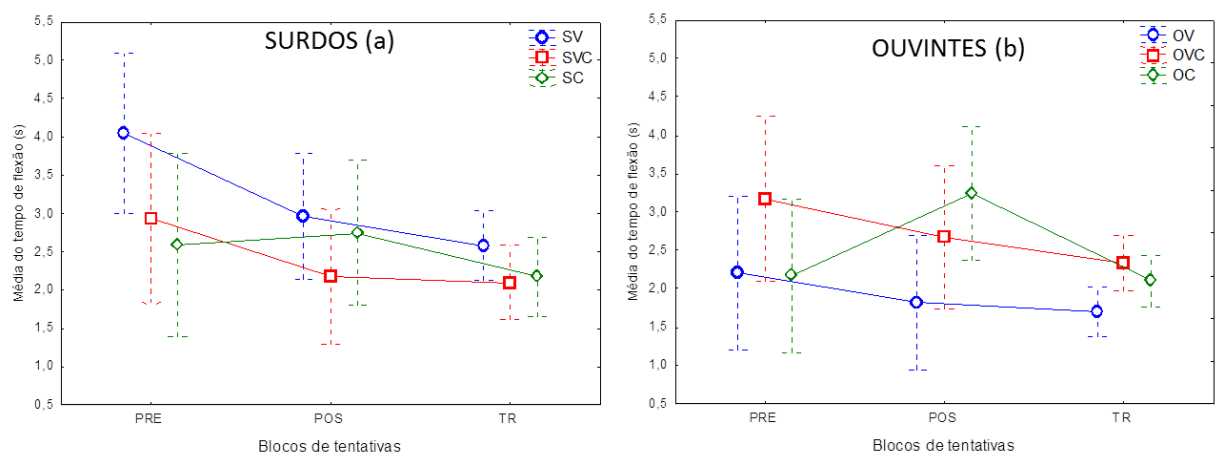


Figura 18 – Média dos tempos de flexão (s) dos aprendizes surdos (a), grupos SV (surdos com dica visual), SVC (surdos com dica visual e cinestésica), SC (surdos com dica cinestésica) e, dos aprendizes ouvintes (b), OV (ouvintes com dica visual), OVC (ouvintes com dica visual e cinestésica), OC (ouvintes com dica cinestésica), no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Em relação aos aprendizes surdos, pode ser observado (Figura 18a) que os grupos SV e SVC parecem ter diminuído o tempo de flexão do pré-teste para o pós-teste. Observa-se

também que o grupo SV obteve um tempo de flexão aparentemente maior quando comparado aos grupos SVC e SC no pré-teste.

Essas observações não foram confirmadas. As comparações intragrupo não encontram diferenças significantes: SV [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 5,375, p = 0,068$], SVC [$\chi^2(n = 14, gl = 2) = 1,714, p = 0,424$], SC [$\chi^2(n = 12, gl = 2) = 1,500, p = 0,472$], OV [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 1,000, p = 0,606$].

Esses resultados permitem inferir que os grupos SV, SVC e SC não mudaram o tempo de flexão do cotovelo com a prática.

Também não foi encontrada diferença entre os grupos: pré-teste [H (n = 43, gl = 2) 3,673, p = 0,159], pós-teste [H (n = 43, gl = 2) = 3,948, p = 0,138] e no teste de transferência [H (n = 42, gl = 2) = 2,261, p = 0,322].

Esses resultados permitem inferir que o tempo de flexão do cotovelo dos grupos SV, SVC e SC foi similar.

Os grupos OV e OVC parecem ter diminuído o tempo de flexão do pré-teste para o pós-teste e o grupo OC aumentado. Parece também que o grupo OV demorou menos para flexionar o cotovelo quando comparado ao grupo OC no teste de transferência (Figura 18b).

Essas observações foram parcialmente confirmadas. As comparações intragrupo não encontram diferenças significantes para os grupos: OV [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 1,000, p = 0,606$], OVC [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 2,000, p = 0,367$], OC [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 1,612, p = 0,4464$]. Esses resultados permitem inferir que os grupos OV, OVC e OC tiveram tempos de flexão do cotovelo de arremesso similares.

Entretanto o teste de Kruskal-Wallis detectou diferença entre os grupos: pós-teste [H (n = 26, gl = 2) 5,939, p = 0,051] e no teste de transferência [H (n = 23, gl = 2) = 5,848, p = 0,053]. Os demais resultados foram: pré-teste [H (n = 26, gl = 2) = 2,591, p = 0,273]. O teste U de Mann-Whitney identificou que o grupo OV teve o tempo de flexão menor que o OC no pós-teste e que o OVC, no teste de transferência (p < 0,05).

Esses resultados permitem inferir que o grupo de aprendizes ouvintes com dica visual teve tempos de flexão do cotovelo de arremesso menores no pós-teste quando comparado ao grupo com dica cinestésica e no teste de transferência quando comparado ao grupo com dica visual/cinestésica.

6.1.3.10 Tempo de extensão do cotovelo

As médias dos tempos de extensão do cotovelo dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 19.

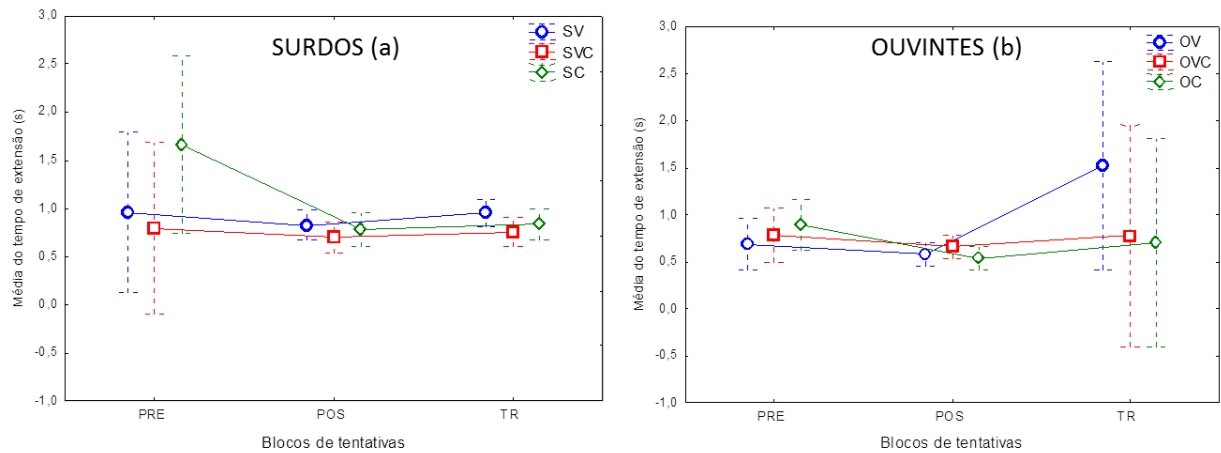


Figura 19 – Média dos tempos de extensão (s) dos aprendizes surdos (a), grupos SV (surdos com dica visual), SVC (surdos com dica visual e cinestésica), SC (surdos com dica cinestésica) e, dos aprendizes ouvintes (b), OV (ouvintes com dica visual), OVC (ouvintes com dica visual e cinestésica), OC (ouvintes com dica cinestésica), no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Os grupos de aprendizes surdos (Figura 19a), parecem ter se comportado de forma semelhante no quesito tempo de extensão do cotovelo, com exceção do SC no pré-teste.

Essas observações foram parcialmente confirmadas. Com relação às comparações intragrupo, as análises de Friedman χ^2 não encontram diferenças significantes: SV [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 0,875, p = 0,645$], SVC [$\chi^2(n = 14, gl = 2) = 4,428, p = 0,109$], SC [$\chi^2(n = 13, gl = 2) = 1,846, p = 0,397$]. Esses resultados permitem inferir que os grupos SV, SVC e SC não alteraram o tempo de extensão do cotovelo com a prática.

Nas comparações entre os grupos, o teste de Kruskal-Wallis não encontrou diferenças significantes: pré-teste [H (n = 43, gl = 2) 2,673, p = 0,262], pós-teste [H (n = 43, gl = 2) = 2,998, p = 0,223] e teste de transferência [H (n = 43, gl = 2) = 4,339, p = 0,114]. Esses resultados permitem inferir que os grupos apresentaram tempos similares para a extensão do cotovelo durante o arremesso.

Conforme pode ser observado (Figura 19b) parece que o grupo OV obteve tempo de extensão diferente dos demais grupos no teste de transferência.

Essas observações foram parcialmente confirmadas. Com relação às comparações intragrupo, as análises de Friedman χ^2 efetuadas encontram diferenças apenas para o grupo

OC [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 6,888, p = 0,031$]. Para os demais grupos foram encontrados os seguintes resultados: OV [$\chi^2(n = 9, gl = 2) = 0,666, p = 0,716$], OVC [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 3,250, p = 0,196$]. Em relação ao grupo OC, o teste de Wilcoxon detectou diferença entre os tempos de extensão do pré-teste e pós-teste e do pós-teste para o teste de transferência ($p < 0,05$). Esses resultados permitem inferir que o grupo OC diminuiu o tempo de extensão do cotovelo do pré-teste para os demais testes.

O teste de Kruskal-Wallis não encontrou diferenças significantes: pré-teste [$H(n = 26, gl = 2) = 1,349, p = 0,509$], pós-teste [$H(n = 26, gl = 2) = 2,663, p = 0,264$] e teste de transferência [$H(n = 26, gl = 2) = 0,909, p = 0,634$]. Esses resultados permitem inferir que os grupos OV, OVC e OC apresentaram tempos de extensão do cotovelo similares durante o arremesso.

6.1.3.11 Tempo total de deslocamento do antebraço

As médias dos tempos totais de deslocamento do antebraço dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 20.

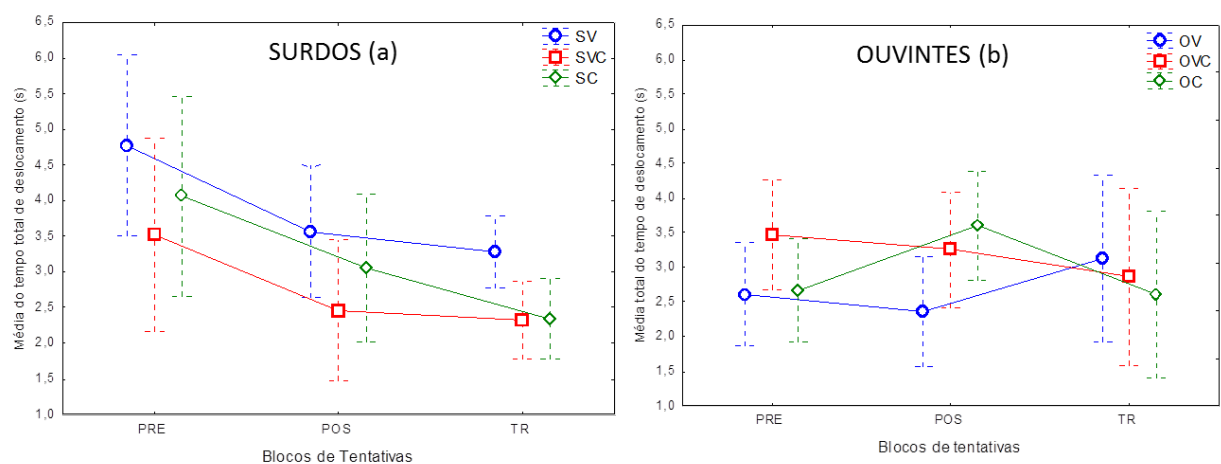


Figura 20 – Média dos tempos totais de deslocamento (s) dos aprendizes surdos (a), grupos SV (surdos com dica visual), SVC (surdos com dica visual e cinestésica), SC (surdos com dica cinestésica) e, dos aprendizes ouvintes (b), OV (ouvintes com dica visual), OVC (ouvintes com dica visual e cinestésica), OC (ouvintes com dica cinestésica), no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Conforme pode ser observado (Figura 20a), os grupos SV, SVC e SC mantiveram os tempos de deslocamento total nos testes. Observa-se também que o grupo SV obteve um tempo de deslocamento total maior quando comparado aos grupos SVC e SC no teste de transferência.

Essas observações foram parcialmente confirmadas. As análises de Friedman χ^2 não encontram diferenças significantes: SV [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 3,500, p = 0,173$], SVC [$\chi^2(n = 14, gl = 2) = 5,571, p = 0,061$], SC [$\chi^2(n = 13, gl = 2) = 2,923, p = 0,231$]. Esses resultados permitem inferir que os grupos SV, SVC e SC não mudaram o tempo de deslocamento total do antebraço ao longo do experimento.

Por sua vez, a análise de Kruskal-Wallis encontrou diferenças significantes no teste de transferência [H (n = 43, gl = 2) = 6,642, p = 0,036]. O teste U de Mann-Whitney identificou que o grupo SV diferiu dos demais grupos (p < 0,05). Nos demais testes os resultados foram: pré-teste [H (n = 43, gl = 2) = 3,598, p = 0,165], pós-teste [H (n = 43, gl = 2) = 4,473, p = 0,106]. Esses resultados permitem inferir que o grupo de aprendizes surdos SV obteve um tempo de deslocamento total do antebraço maior quando comparado aos grupos SVC e SC no teste de transferência.

Dos aprendizes ouvintes (Figura 20b), parece que somente o grupo com OVC diminuiu os tempos de deslocamento total nos testes.

Essas observações não foram confirmadas. As análises de Friedman χ^2 não encontram diferenças significantes: OV [$\chi^2(n = 9, gl = 2) = 1,555, p = 0,459$], OVC [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 5,250, p = 0,072$], OC [$\chi^2(n = 9, gl = 2) = 0,888, p = 0,641$]. Esses resultados permitem inferir que os grupos OV, OVC e OC não mudaram o tempo de deslocamento total do antebraço ao longo do experimento.

A análise de Kruskal-Wallis também não detectou diferença: pré-teste [H (n = 26, gl = 2) = 2,595, p = 0,273], pós-teste [H (n = 26, gl = 2) = 5,012, p = 0,081] e teste de transferência [H (n = 26, gl = 2) = 3,710, p = 0,156]. Esses resultados permitem inferir que os grupos OV, OVC e OC obtiveram tempo de deslocamento do antebraço total similares.

6.1.3.12 Velocidade de deslocamento de flexão do antebraço

As médias das velocidades de deslocamento de flexão do antebraço dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 21. Um aprendiz de cada um dos grupos (SC, OV, OVC e OC) não foi incluído nesta análise, por não ter apresentado ângulo de deslocamento de flexão (AI = AF).

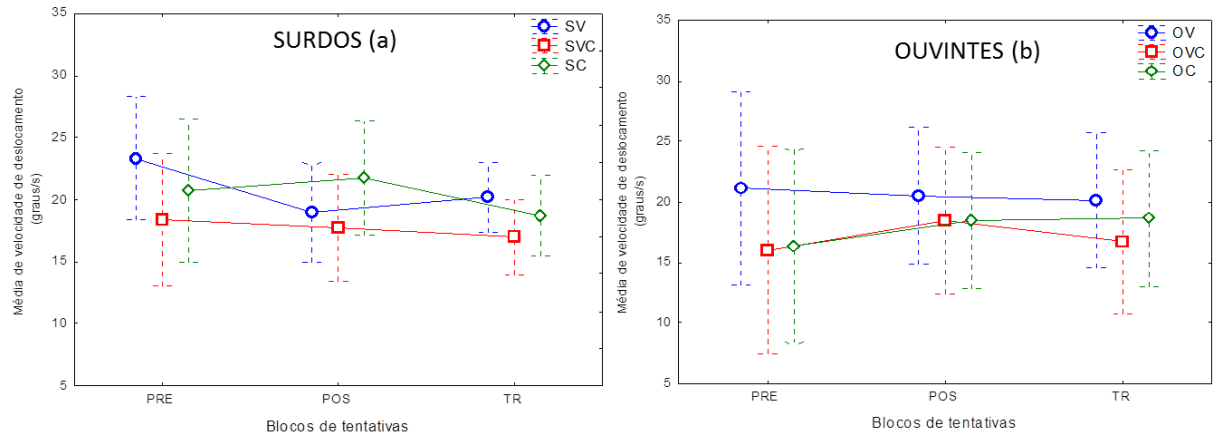


Figura 21 – Média das velocidades de deslocamento de flexão (graus/s) dos aprendizes surdos (a), grupos SV (surdos com dica visual), SVC (surdos com dica visual e cinestésica), SC (surdos com dica cinestésica) e, dos aprendizes ouvintes (b), OV (ouvintes com dica visual), OVC (ouvintes com dica visual e cinestésica), OC (ouvintes com dica cinestésica), no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Os grupos SV, SVC e SC parecem ter mantido as velocidades de deslocamento de flexão nos testes e terem sido semelhantes entre si nos blocos (Figura 21a).

Essas observações foram confirmadas. As análises de Friedman χ^2 não encontram diferenças: SV [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 2,625, p = 0,269$], SVC [$\chi^2(n = 14, gl = 2) = 1,000, p = 0,606$], SC [$\chi^2(n = 12, gl = 2) = 0,500, p = 0,778$]. Esses resultados permitem inferir que os grupos SV, SVC e SC mantiveram a velocidade de deslocamento de flexão do antebraço ao longo dos testes.

O teste de Kruskal-Wallis também não encontrou diferenças significantes nas comparações entre os grupos: pré-teste [H (n = 43, gl = 2) = 2,344, p = 0,309], pós-teste [H (n = 43, gl = 2) = 2,225, p = 0,328] e teste de transferência [H (n = 43, gl = 2) = 2,544, p = 0,280]. Esses resultados permitem inferir que os grupos apresentaram velocidades de deslocamento de flexão similares.

Os aprendizes ouvintes (Figura 21b) mantiveram as velocidades de deslocamento de flexão durante os testes, em magnitude semelhante entre si.

Essas observações foram confirmadas. Com relação às comparações intragrupo, as análises de Friedman χ^2 não encontram diferenças significantes: OV [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 0,250, p = 0,882$], OVC [$\chi^2(n = 7, gl = 2) = 0,250, p = 0,882$], OC [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 3,250, p = 0,196$]. Esses resultados permitem inferir que os grupos OV, OVC e OC mantiveram as velocidades de deslocamento de flexão do antebraço ao longo dos testes.

O teste de Kruskal-Wallis não encontrou diferenças significantes nas comparações entre os grupos de aprendizes surdos: pré-teste [H (n = 26, gl = 2) = 2,606, p = 0,271], pós-

teste [$H(n = 26, gl = 2) = 0,092, p = 0,954$], teste de transferência [$H(n = 26, gl = 2) = 1,361, p = 0,506$]. Esses resultados permitem inferir que os grupos OV, OVC e OC apresentaram velocidades de deslocamento de flexão do antebraço similares.

6.1.3.13 Velocidade de deslocamento de extensão do antebraço

As médias das velocidades de deslocamento de extensão do antebraço dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 22.

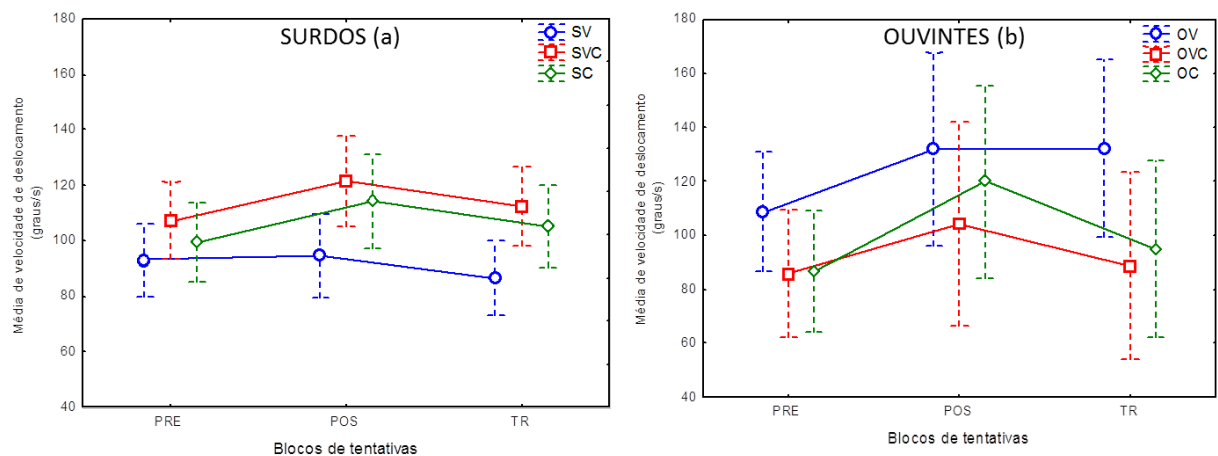


Figura 22 – Média das velocidades de deslocamento de extensão (graus/s) dos aprendizes surdos (a), grupos SV (surdos com dica visual), SVC (surdos com dica visual e cinestésica), SC (surdos com dica cinestésica) e, dos aprendizes ouvintes (b), OV (ouvintes com dica visual), OVC (ouvintes com dica visual e cinestésica), OC (ouvintes com dica cinestésica), no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Em relação aos aprendizes surdos, conforme pode ser observado (Figura 22a), Parece que os grupos mantiveram a velocidade de deslocamento de extensão entre os blocos de teste durante a prática. Parece, também, que o grupo SV diferiu dos demais grupos no pós-teste e no teste de transferência.

Essas observações foram confirmadas. As comparações intragrupo não detectaram diferenças significantes: SV [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 0,375, p = 0,829$], SVC [$\chi^2(n = 14, gl = 2) = 5,285, p = 0,071$], SC [$\chi^2(n = 12, gl = 2) = 3,846, p = 0,146$]. Esses resultados permitem inferir que os grupos SV, SVC e SC mantiveram a velocidade de deslocamento de extensão do antebraço ao longo da prática.

Nas comparações entre os grupos, o teste de Kruskal-Wallis encontrou diferenças significantes no pós-teste [$H(n = 43, gl = 2) = 7,362, p = 0,025$] e no teste de transferência [$H(n = 43, gl = 2) = 6,812, p = 0,033$]. O teste U de Mann-Whitney mostrou que o grupo SV foi

diferente do grupo SVC no pós-teste e no teste de transferência ($p < 0,05$). O resultado no pré-teste foi $H [(n = 43, gl = 2) = 2,001, p = 0,367]$. Esses resultados permitem inferir que os aprendizes surdos do grupo SV tiveram velocidades de deslocamento de extensão menores do que o grupo SVC, tanto no pós-teste quanto no teste de transferência, ou seja, estenderam mais lentamente o antebraço.

Conforme pode ser observado (Figura 22b) parece que o grupo OC alterou sua velocidade de extensão pelos blocos de teste e que o OV se diferenciou dos grupos OVC e OC, apresentando velocidades de deslocamento de extensão do antebraço superior.

Essas observações foram confirmadas. As comparações intragrupo, encontram diferenças apenas para o grupo OC [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 8,000, p = 0,0183$]. Para os demais grupos foram encontrados os seguintes resultados: OV [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 0,666, p = 0,716$], OVC [$\chi^2(n = 7, gl = 2) = 4,750, p = 0,093$]. Em relação ao grupo OC, o teste de Wilcoxon detectou diferenças significantes entre as velocidades de deslocamento de extensão do pré-teste e pós-teste, e do pós-teste e teste de transferência ($p < 0,05$). Esses resultados permitem inferir que apenas para o grupo OC houve aumento da velocidade de deslocamento de extensão do pré-teste para o pós-teste seguida de diminuição do pós-teste para o teste de transferência.

Nas comparações entre os grupos, o teste de Kruskal-Wallis encontrou diferenças significantes no teste de transferência [$H (n = 26, gl = 2) = 5,944, p = 0,05$]. O teste U de Mann-Whitney mostrou que o grupo OV foi diferente do grupo OVC ($p < 0,05$). Sendo que não encontrou diferenças significantes: pré-teste [$H (n = 26, gl = 2) = 2,709, p = 0,258$], pós-teste [$H (n = 26, gl = 2) = 1,250, p = 0,535$]. Esses resultados permitem inferir que o grupo OV deslocou o antebraço mais velozmente que o grupo OVC no teste de transferência.

6.1.3.14 Velocidade total de deslocamento do antebraço

As médias das velocidades totais de deslocamento do antebraço (flexão e extensão) dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 23.

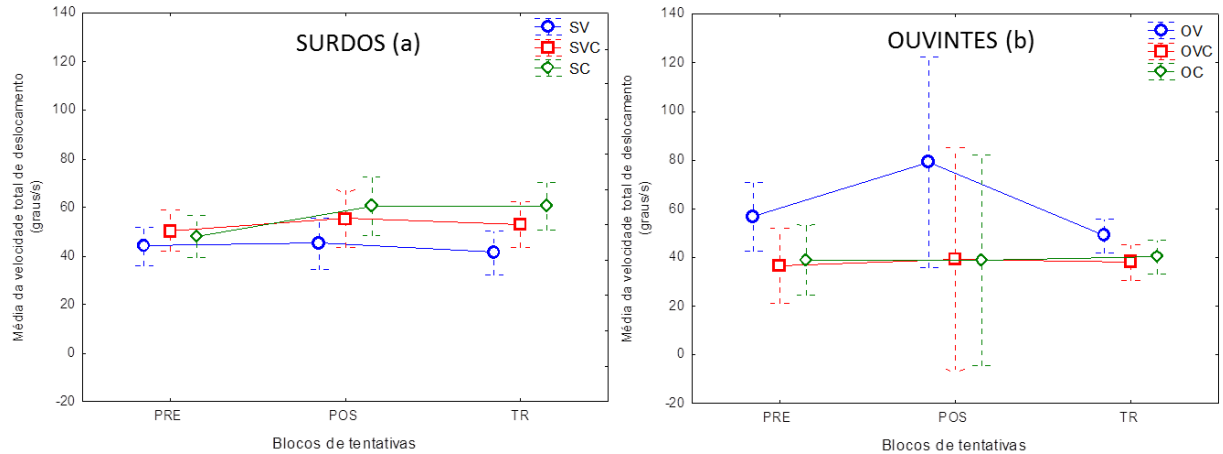


Figura 23 – Média das velocidades totais de deslocamento (graus/s) dos grupos de aprendizes surdos (a), SV (surdos com dica visual), SVC (surdos com dica visual e cinestésica), SC (surdos com dica cinestésica) e, aprendizes ouvintes (b), OV (ouvintes com dica visual), OVC (ouvintes com dica visual e cinestésica), OC (ouvintes com dica cinestésica), no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Em relação aos aprendizes surdos, conforme pode ser observado (Figura 23a) enquanto os grupos SV e SVC parecem ter mantido a velocidade total de deslocamento o grupo SC parece tê-la aumentado ao longo dos testes. Também se observa que o grupo SV foi diferente do grupo SC no teste de transferência.

Essas observações foram confirmadas. As análises de Friedman χ^2 encontram diferenças para o grupo SC [$\chi^2(n = 12, gl = 2) = 6,000, p = 0,049$]. Para os demais grupos: SV [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 1,125, p = 0,569$], SVC [$\chi^2(n = 14, gl = 2) = 0,142, p = 0,931$]. Em relação ao grupo SC, o teste de Wilcoxon detectou diferença significativa entre as velocidades totais de deslocamento do antebraço do pré-teste e do pós-teste ($p < 0,05$). Estes resultados permitem inferir que o grupo de aprendizes surdos SC aumentou a referida velocidade do pré-teste para o pós-teste.

Nas comparações entre os grupos, o teste de Kruskal-Wallis encontrou diferenças significantes no pós-teste [$H(n = 43, gl = 2) = 5,830, p = 0,054$] e no teste de transferência [$H(n = 43, gl = 2) = 8,054, p = 0,017$]. O teste U de Mann-Whitney detectou que o grupo SV foi diferente do grupo SC no pós-teste e no teste de transferência ($p < 0,05$). No pré-teste foi encontrado o seguinte resultado: $H(n = 43, gl = 2) = 1,139, p = 0,565$. Esses resultados

permitem inferir que o grupo de aprendizes surdos SV obteve a velocidade total de deslocamento do antebraço menor comparada ao grupo SC.

Dos aprendizes ouvintes (Figura 23b) o grupo OV parece ter aumentado a velocidade total de deslocamento do pré-teste para o pós-teste, e em seguida diminuído no teste de transferência. Observa-se também que o mesmo grupo parece diferente dos grupos OVC e OC no teste de transferência.

Essas observações não foram confirmadas. Com relação às comparações intragrupo, as análises de Friedman χ^2 não encontram diferenças significantes: OV [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 0,222, p = 0,894$], OVC [$\chi^2(n = 7, gl = 2) = 1,000, p = 0,606$], OC [$\chi^2(n = 8, gl = 2) = 0,888, p = 0,641$].

Nas comparações entre os grupos, o teste de Kruskal-Wallis também não encontrou diferenças significantes: pré-teste [H (n = 26, gl = 2) = 2,901, p = 0,234], pós-teste [H (n = 26, gl = 2) = 3,499, p = 0,173], teste de transferência [H (n = 26, gl = 2) = 3,682, p = 0,158]. Esses resultados permitem inferir que a velocidade total de deslocamento do antebraço dos grupos OV, OVC e OC foi similar.

6.1.3.15 Domínio de LIBRAS

A Figura 24 mostra a porcentagem de respostas corretas (*observado*) do PA surdos em cada questão do instrumento TVRSL 1.3 (Teste de Vocabulário Receptivo de Língua de Sinais – *esperado*, conforme CAPOVILLA; RAFHAEL, 2008) (ANEXO 4).

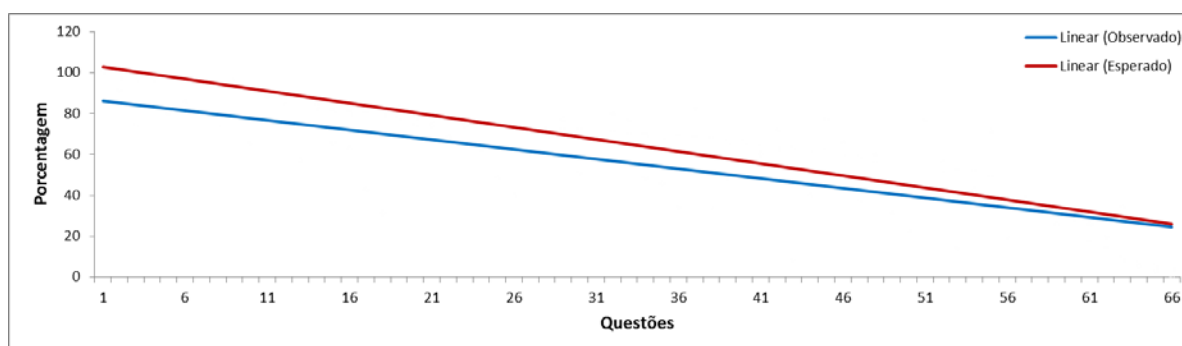


Figura 24 – Porcentagem de respostas corretas do PA surdos em cada questão do instrumento TVRSL 1.3.

Pode-se notar na Figura 24 que, embora tenha ocorrido uma aproximação gradativa entre observado e esperado com o avanço das questões, os PA surdos encontraram-se abaixo do nível esperado para a faixa etária e série na maioria delas.

Essas observações foram confirmadas nas análises inferenciais. Os resultados dos testes de Qui-Quadrado foram os seguintes: esperado versus observado ($\chi^2 = 420,99$, $gl = 65$, $p < 0,05$). Esses resultados indicam que os PA apresentaram valores distintos (inferiores) dos esperados para a faixa etária sobre vocabulário receptivo em LIBRAS.

6.2 Participantes que não aprenderam (PNA)

Como mencionado, os resultados das análises dos PNA são consideradas complementares tendo em vista o objetivo do estudo. Como estes participantes não melhoraram seu desempenho, neste caso, não houve separação em função da condição de dica e não foram aplicadas as análises inferenciais relacionadas às medidas de erro radial, absoluto e variável. Também. Assim, os aprendizes foram agrupados em um único grupo experimental, independente das dicas fornecidas, tanto para os aprendizes surdos quanto para os aprendizes ouvintes.

6.2.1 Desempenho

6.2.1.1 Erro constante nos eixos X e Y

As médias dos erros constante nos eixos X e Y dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente nas Figuras 25 e 26.

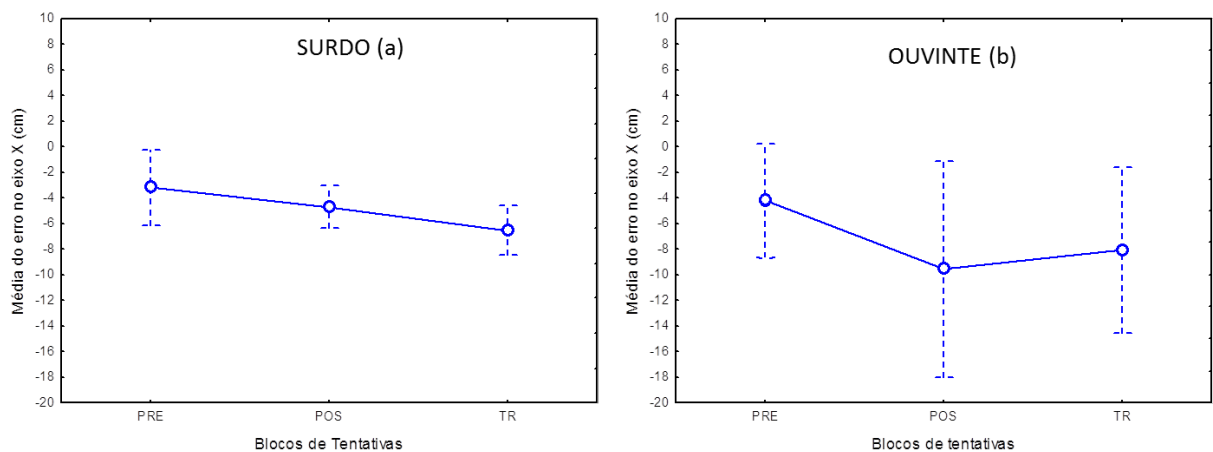


Figura 25 – Média dos erros constantes nos eixos X (cm) dos grupos de aprendizes surdos (a) e aprendizes ouvintes (b) no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

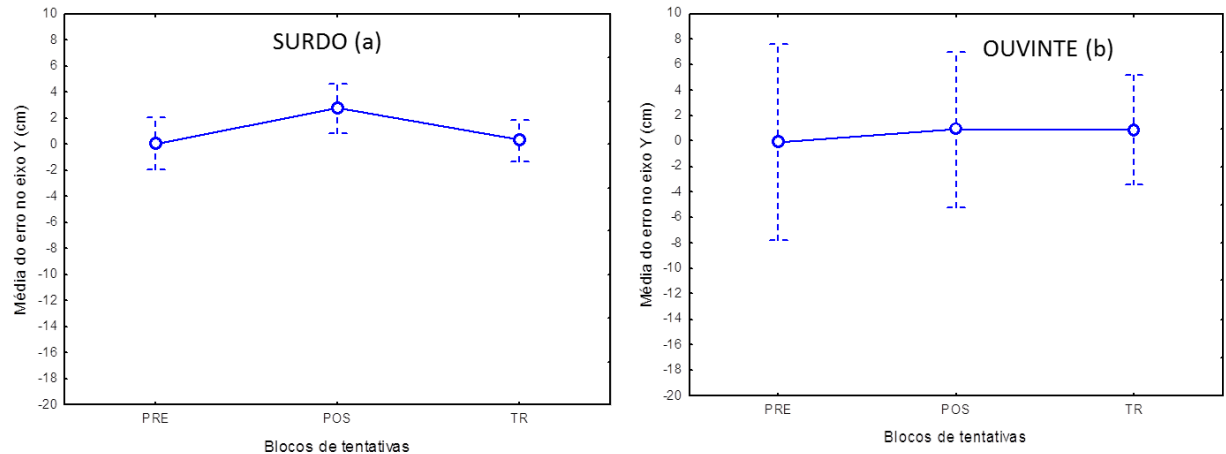


Figura 26 – Média dos erros constantes nos eixos Y (cm) dos grupos de aprendizes surdos (a) e aprendizes ouvintes (b) no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Em relação aos aprendizes surdos, conforme se pode observar (Figura 25a) no eixo “x” o grupo de aprendizes parece aumentar o erro com a frequência de arremessos negativos, ou seja, aumentar a distância com relação ao eixo central com tendência direcional para baixo, do pré-teste para o pós-teste e deste para o teste de transferência. No eixo “y” (Figura 26a) o grupo parece mudar o erro constante do pré-teste para o pós-teste passando de negativo a positivo, isso significa uma inclinação para aumentarem a distância ao eixo central com tendência direcional do arremesso à direita. Já no teste de transferência observa-se uma aparente recuperação, com aproximação do arremesso ao centro do alvo.

Essas observações foram parcialmente confirmadas. Com relação às comparações intragrupo, as análises de Friedman χ^2 encontraram diferenças significantes no eixo “x” [$\chi^2(n = 19, gl = 2) = 6,631, p = 0,036$]. Não foram encontradas diferenças no eixo “y” dos aprendizes surdos [$\chi^2(n = 19, gl = 2) = 5,052, p = 0,079$]. Os testes de Wilcoxon revelaram diferenças significantes ($p < 0,05$) do pré-teste para o teste de transferência no eixo “x”.

Portanto, grupo PNA de surdos aumentou o erro no eixo “x” do pré-teste para o teste de transferência, ou seja, a cada teste os arremessos foram realizados mais distantes do eixo central (0). Foi observada também uma tendência direcional/erro constante crescente à esquerda do eixo central.

Para os aprendizes ouvintes, conforme se pode observar (Figura 25b) no eixo “x” parece ocorrer um aumento do erro com a frequência de arremessos negativos, ou seja, um aumento discreto da distância com relação ao centro do alvo com tendência direcional para baixo, do pré-teste para o pós-teste. No eixo “y” (Figura 26b) percebe-se manutenção da tendência direcional do arremesso ao centro do alvo entre os blocos de teste.

Com relação às comparações intragrupo, as análises de Friedman χ^2 efetuadas encontraram diferenças significantes no eixo “x” [$\chi^2(n = 11, gl = 2) = 8,909, p = 0,011$] e no eixo “y” [$\chi^2(n = 11, gl = 2) = 6,545, p = 0,0379$]. Apesar de detectada diferenças no teste anterior, os testes de Wilcoxon não detectaram diferenças significantes ($p < 0,05$).

Assim, os PNA ouvintes aumentaram o erro no eixo “x” do pré-teste para o teste de transferência, ou seja, aumentaram a distância do eixo central (0). Foi observada também uma tendência direcional/erro constante crescente à esquerda do eixo central.

6.2.2 Padrão de resposta

6.2.2.1 Tempo de pega do dardo

As médias dos tempos de pega do dardo dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 27.

Dentre os aprendizes, três (3) do grupo de surdos e quatro (4) do grupo de ouvintes, não foram considerados para as análises, pois não esperaram o acendimento da luz para a pega do dardo.

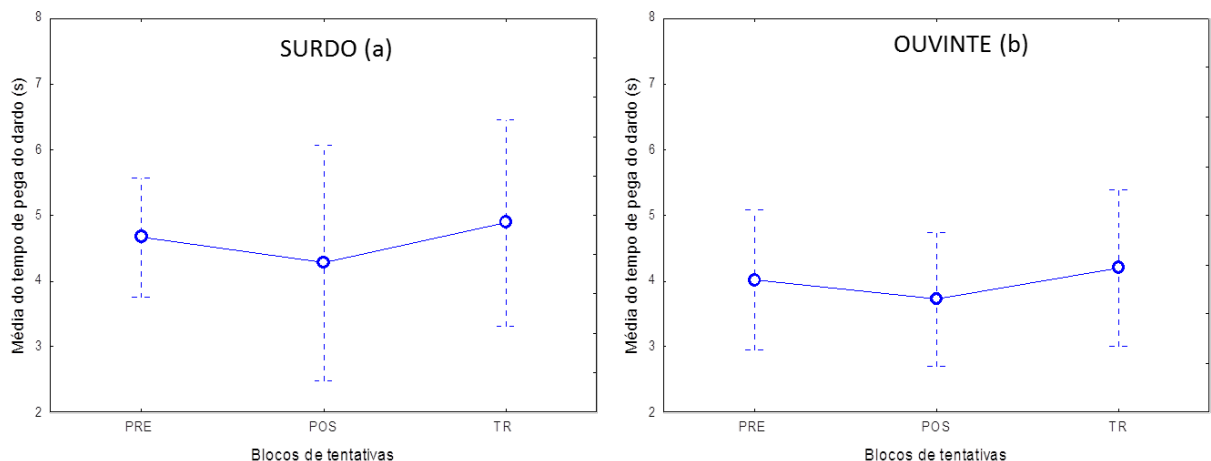


Figura 27 – Média dos tempos de pegar o dardo (s) dos grupos de aprendizes surdos (a) e aprendizes ouvintes (b), no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Os surdos, conforme Figura 27a, parecem ter mantido os referidos tempos de pega do dardo.

Essa observação foi confirmada. A análise de Friedman χ^2 não encontrou diferenças significantes [$\chi^2(n = 13, gl = 2) = 2,000, p = 0,367$]. Esses resultados permitem

inferir que os PNA surdos mantiveram o tempo entre o acendimento da luz de início e a pega do dardo ao longo dos blocos considerados para análise.

Os PNA ouvintes, conforme Figura 27b, também parece que mantiveram o tempo de pega do dardo.

Essa observação foi confirmada. A análise de Friedman χ^2 não encontrou diferenças significantes [$\chi^2(n = 6, gl = 2) = 1,000, p = 0,606$]. Esses resultados permitem inferir que o grupo de ouvintes manteve o tempo entre o acendimento da luz de início e a pega do dardo ao longo dos blocos considerados para análise.

6.2.2.2 Tempo de preparação do arremesso dardo

As médias dos tempos de preparação do arremesso dos grupos experimentais de PNA surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 28. Dentre o grupo aprendizes surdos, um (1), realizou a preparação para o arremesso a partir da pega do dardo, dessa forma não foi incluído nas análises.

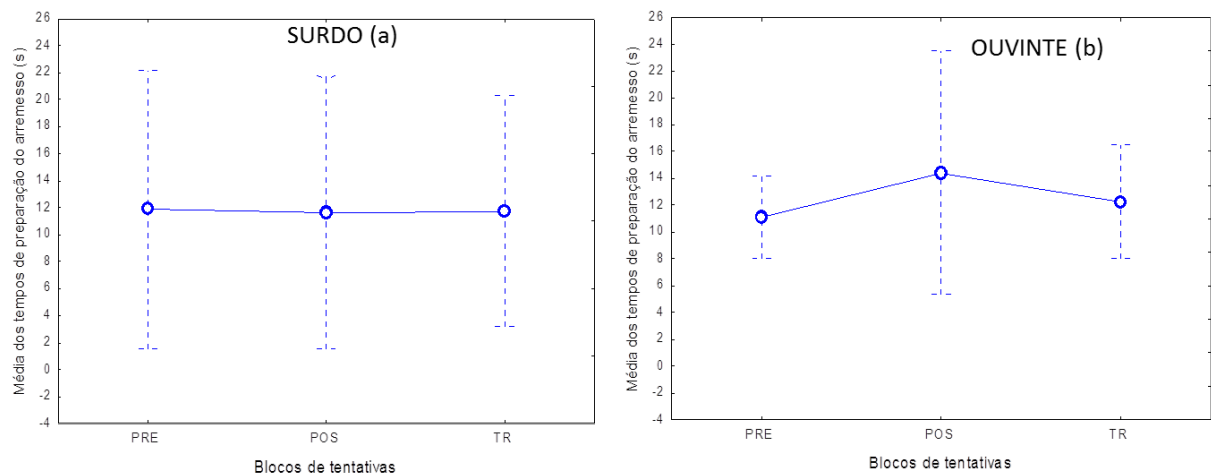


Figura 28 – Média dos tempos entre retirar o dardo e preparar para arremessar (s) dos grupos de aprendizes surdos (a) e aprendizes ouvintes (b), no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Os surdos, conforme se pode observar (Figura 28a), parecem não ter alterado o referido tempo.

Essa observação foi confirmada pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 15, gl = 2) = 2,800, p = 0,246$]. Esses resultados permitem inferir que os PNA surdos mantiveram seus tempos entre a retirada do dardo e preparação para o arremesso, ao longo dos testes.

Os aprendizes ouvintes também parecem não ter alterado seu comportamento em relação a esta variável (Figura 28b).

Essa observação foi confirmada pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 10, gl = 2) = 0,200, p = 0,904$]. Portanto, PNA ouvintes mantiveram esse intervalo de tempo ao longo dos blocos considerados para análise.

6.2.3 Padrão de Movimento

6.2.3.1 Posição inicial do braço de arremesso

As médias dos ângulos da posição inicial do arremesso dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 29.

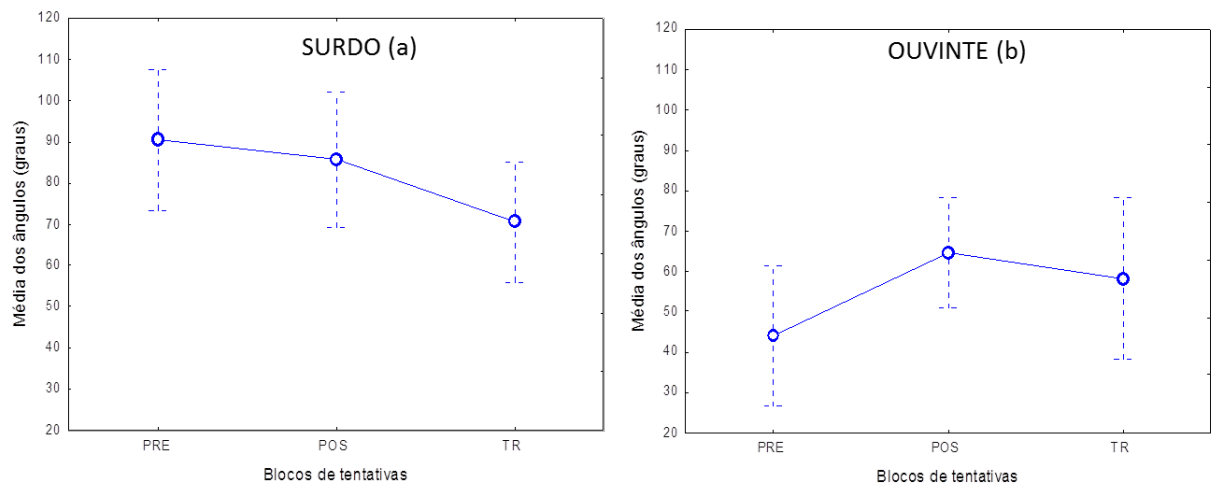


Figura 29 – Média dos ângulos da posição inicial do arremesso (graus) dos grupos de aprendizes surdos (a) e aprendizes ouvintes (b) no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Os PNA surdos parecem ter diminuído o ângulo inicial do braço de arremesso ao longo dos testes (Figura 29a).

Essa observação foi confirmada pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 9,125, p = 0,010$]. O teste de Wilcoxon detectou diferenças entre o pré-teste e o teste de transferência e entre o pós-teste e o teste de transferência ($p < 0,05$). Esses resultados permitem inferir que o grupo de surdos diminuiu o referido ângulo distanciando-o do instruído (90°).

Por sua vez, os PNA ouvintes parecem ter aumentado o referido ângulo (Figura 29b). Essa observação foi confirmada pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 10, gl = 2) = 9,800, p = 0,007$]. O teste de Wilcoxon detectou diferenças entre o pré-teste e os dois testes seguintes ($p < 0,05$). Esses resultados permitem inferir que o grupo de ouvintes aumentou o ângulo inicial do braço de arremesso, mas ficou ainda aquém daquele enfatizado na dica instrucional de 90° .

6.2.3.2 Altura cotovelo-ombro

As médias das diferenças entre a altura do cotovelo e a altura do ombro dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 30.

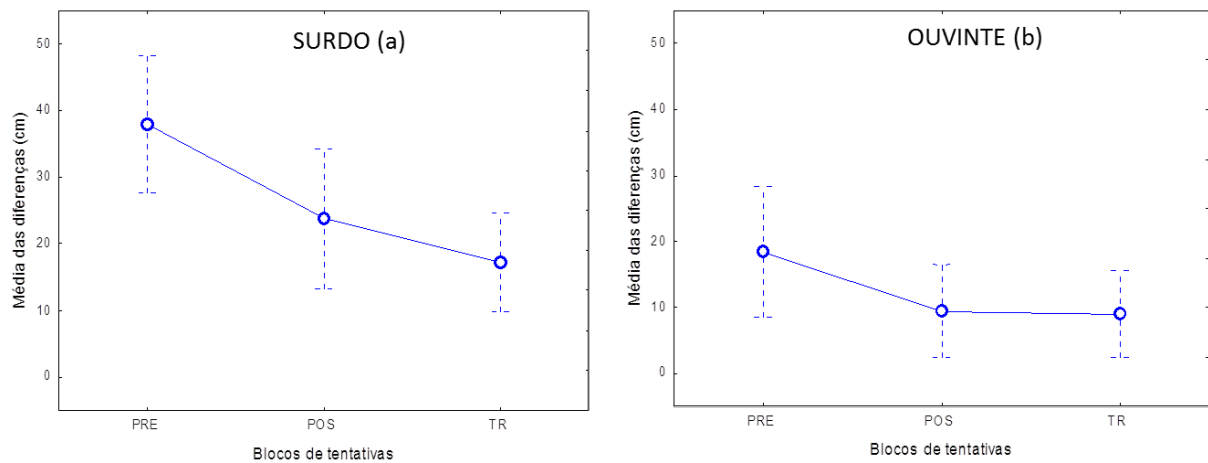


Figura 30 – Média das diferenças entre a altura do cotovelo e a altura do ombro (cm) dos grupos aprendizes surdos (a) e aprendizes ouvintes (b) no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Conforme a Figura 30a, o grupo de PNA surdos parece ter diminuído a diferença entre as alturas do cotovelo e do ombro do pré-teste para o pós-teste e para o teste de transferência.

Essa observação foi parcialmente confirmada, pois análise de Friedman χ^2 encontrou diferenças significantes [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 16,666, p = 0,000$]. O teste de Wilcoxon localizou diferenças entre o pré-teste e o teste de transferência, e entre o pós-teste e o teste de transferência ($p < 0,05$). Esses resultados permitem inferir que o grupo de surdos diminuiu gradativamente a diferença entre a altura do cotovelo e a altura do ombro do braço de arremesso ao longo dos blocos considerados para análise.

O grupo de aprendizes ouvintes, conforme pode ser observado (Figura 30b), parece ter diminuído a diferença de altura do pré-teste para o pós-teste. Essa observação não foi confirmada pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 10, gl = 2) = 4,200, p = 0,122$]. Portanto, o grupo de PNA ouvintes manteve a diferença entre a altura do cotovelo e a altura do ombro do braço de arremesso ao longo dos blocos considerados para análise.

6.2.3.3 Deslocamento do tronco

As médias das diferenças no deslocamento do tronco dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 31.

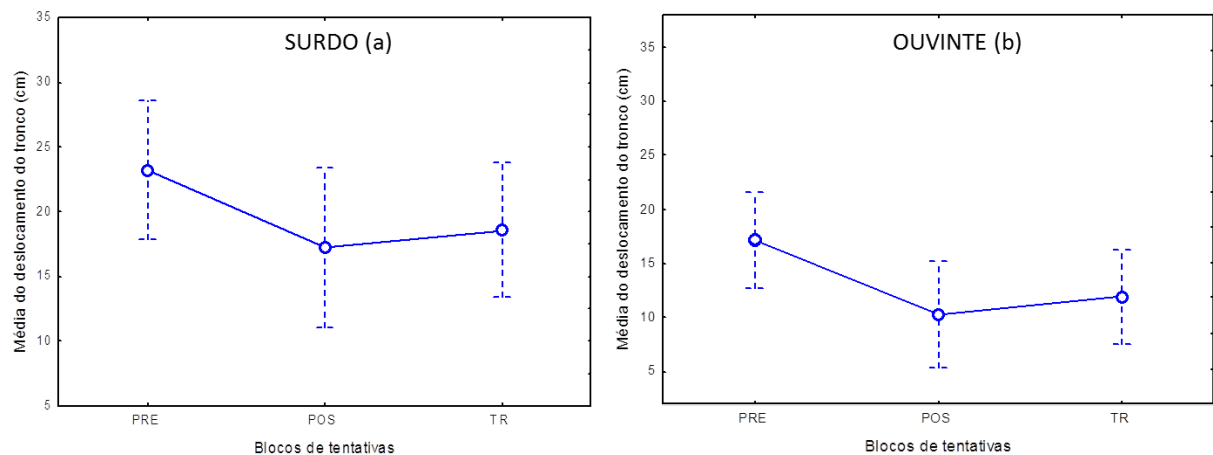


Figura 31 – Média das diferenças no deslocamento do tronco (cm) dos grupos de aprendizes surdos (a) e aprendizes ouvintes (b) no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Em relação aos aprendizes surdos, conforme pode ser observado (Figura 31a) o grupo parece ter diminuído a amplitude de deslocamento do tronco entre os testes.

Essa observação não foi confirmada pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 4,875, p = 0,087$]. Esses resultados permitem inferir que a amplitude de deslocamento do tronco entre o início e final do arremesso manteve-se para o grupo PNA surdos.

O grupo de PNA ouvintes parece que diminuiu a amplitude de deslocamento do tronco ao longo dos blocos considerados para análise (Figura 31b).

Essa observação foi confirmada pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 10, gl = 2) = 8,600, p = 0,013$]. O teste de Wilcoxon detectou diferenças significantes entre pré-teste e os demais testes ($p < 0,05$). Portanto, os PNA ouvintes diminuíram a amplitude de deslocamento do tronco entre o início e final do arremesso ao longo dos blocos considerados para análise.

6.2.3.4 Ângulo de flexão do cotovelo

As médias dos ângulos de flexão do cotovelo dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 32.

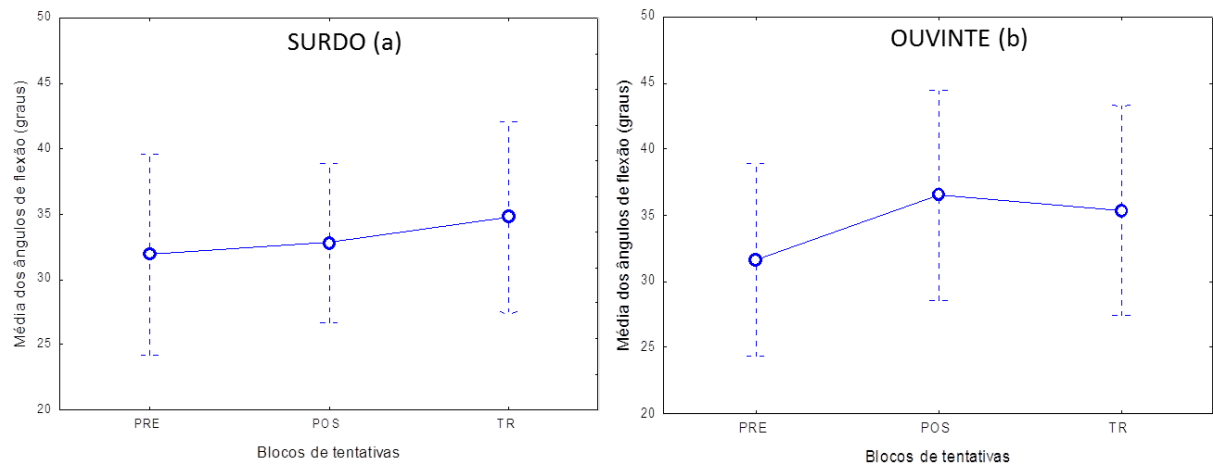


Figura 32 – Média dos ângulos de flexão (graus) dos grupos aprendizes surdos (a) e aprendizes ouvintes (b) no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Os aprendizes surdos parecem ter mantido o valor angular entre testes (Figura 32a).

Essa observação foi confirmada pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 1,125, p = 0,569$]. Esses resultados permitem inferir que este grupo de surdos manteve o ângulo de flexão do cotovelo de arremesso ao longo dos blocos considerados para análise.

Os aprendizes ouvintes parecem ter aumentado o valor angular do pré-teste para o pós-teste (Figura 32b).

Essas observações foram confirmadas pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 10, gl = 2) = 6,200, p = 0,045$]. Entretanto, o teste de Wilcoxon não foi capaz de localizar tais diferenças. Esses resultados permitem inferir que no grupo de aprendizes ouvintes aumentou o ângulo de flexão do cotovelo de arremesso do pré-teste para o pós-teste.

6.2.3.5 Ângulo de extensão do cotovelo

As médias dos ângulos de extensão do cotovelo dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 33.

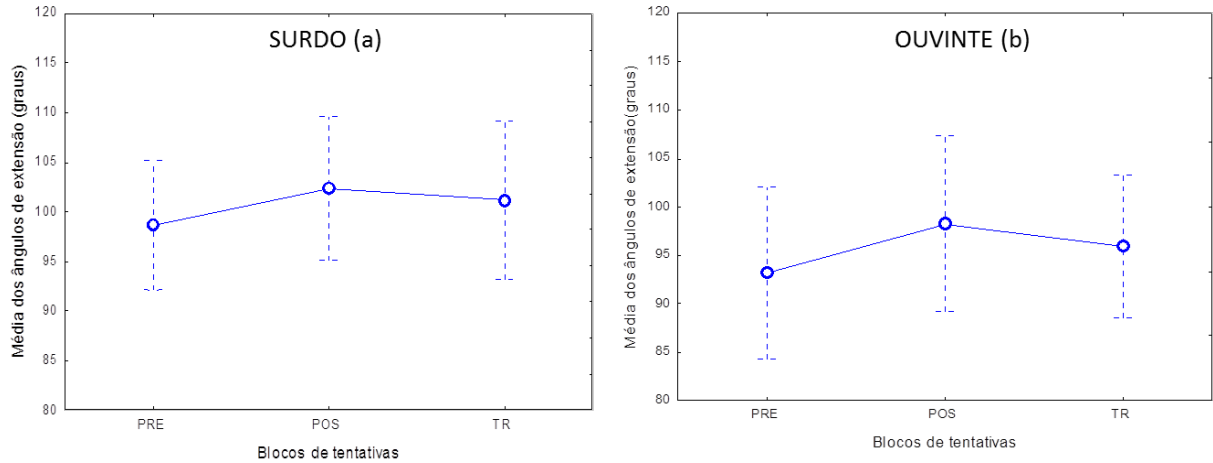


Figura 33 – Média dos ângulos de extensão (graus) dos grupos aprendizes surdos (a) e aprendizes ouvintes (b) no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

O grupo de PNA surdos parece ter mantido o grau do ângulo de extensão do pré-teste para o pós-teste (Figura 33a). Essa observação foi confirmada pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 3,875, p = 0,144$]. Assim, o grupo de aprendizes surdos manteve seu ângulo de extensão do cotovelo ao longo dos blocos considerados para análise.

Os aprendizes ouvintes também parecem ter mantido o grau do ângulo de extensão (Figura 33b). Essas observações não foram confirmadas pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 10, gl = 2) = 1,800, p = 0,406$]. Portanto, o grupo de PNA ouvintes manteve o ângulo de extensão do cotovelo ao longo dos blocos considerados para análise.

6.2.3.6 Ângulo de deslocamento de flexão do antebraço

As médias dos ângulos de flexão do antebraço dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 34.

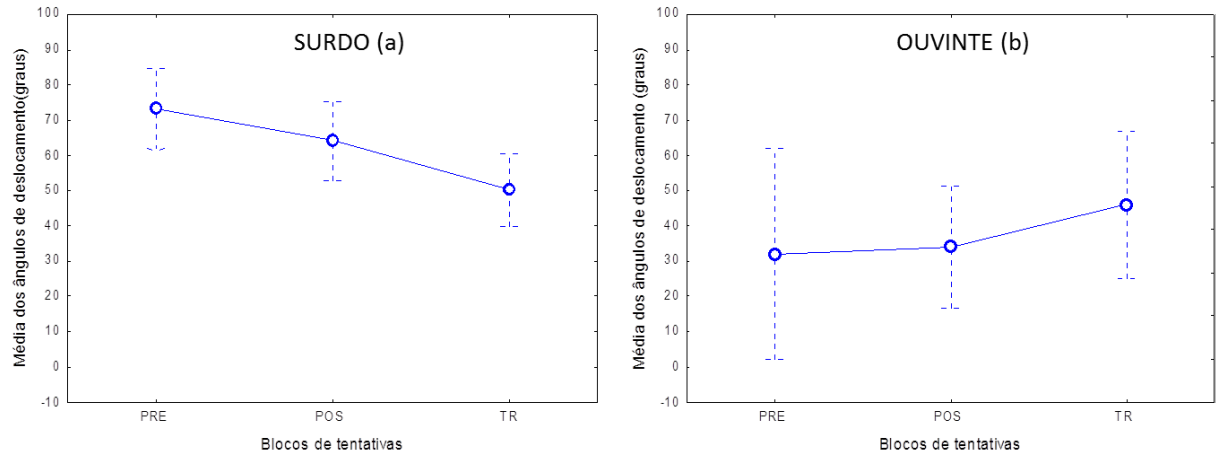


Figura 34 – Média dos deslocamentos dos ângulos de flexão (graus) dos grupos aprendizes surdos (a) e aprendizes ouvintes (b) no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Os PNA surdos parecem ter diminuído o ângulo de deslocamento do antebraço ao longo dos testes (Figura 34a). Essas observações foram confirmadas pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 7,125, p = 0,028$]. O teste de Wilcoxon revelou diferenças entre o pré-teste e o teste de transferência, e entre o pós-teste e o teste de transferência ($p < 0,05$). Esses resultados permitem inferir que este grupo diminuiu o ângulo de deslocamento de flexão do antebraço ao longo dos blocos considerados para análise.

Para os aprendizes ouvintes (Figura 34b) parece que o ângulo de deslocamento aumentou do pós-teste para o teste de transferência. Essa observação não foi confirmada pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 10, gl = 2) = 2,000, p = 0,367$]. Esse resultado permite inferir que o grupo PNA ouvintes manteve o ângulo de deslocamento de flexão do antebraço similar ao longo dos blocos considerados para análise.

6.2.3.7 Ângulo de deslocamento de extensão do antebraço

As médias dos ângulos de deslocamento de extensão do antebraço dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 35.

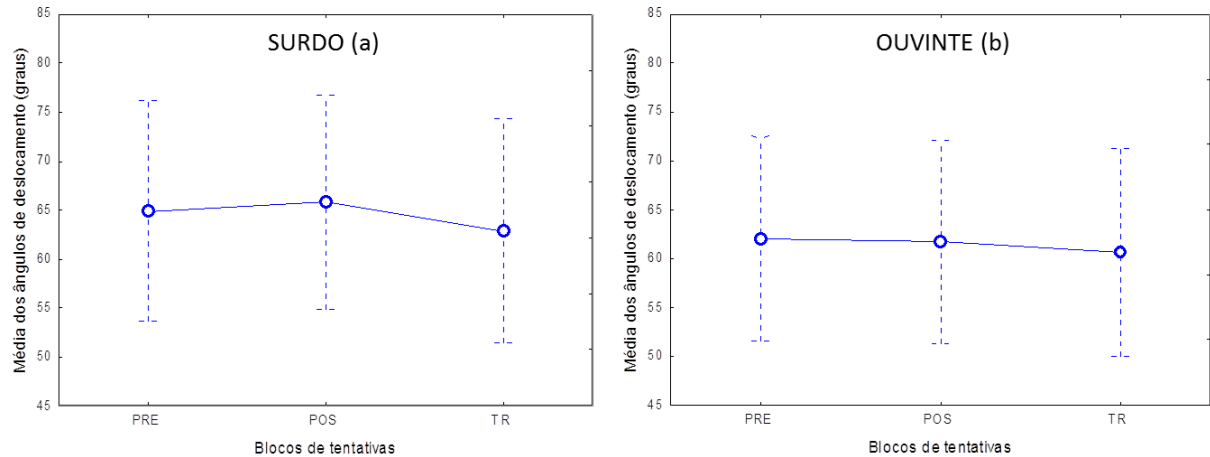


Figura 35 – Média dos ângulos de deslocamento de extensão (graus) dos grupos aprendizes surdos (a) e aprendizes ouvintes (b) no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Em relação aos PNA surdos (Figura 35a) parece que o grupo manteve os ângulos de deslocamento de extensão do antebraço durante o experimento. Essa observação foi confirmada pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 1,625, p = 0,443$]. Portanto, este grupo manteve o ângulo de deslocamento de extensão do antebraço similar ao longo dos blocos considerados para análise.

Os PNA ouvintes (Figura 35b), também parecem ter mantido o ângulo de deslocamento de extensão entre blocos de teste inalterado. Essa observação foi confirmada pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 10, gl = 2) = 1,800, p = 0,406$]. Esses resultados permitem inferir que este grupo também manteve o ângulo de deslocamento de extensão do antebraço ao longo dos blocos considerados para análise.

6.2.3.8 Ângulo de deslocamento total do antebraço

As médias dos ângulo de deslocamento total do antebraço dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 36.

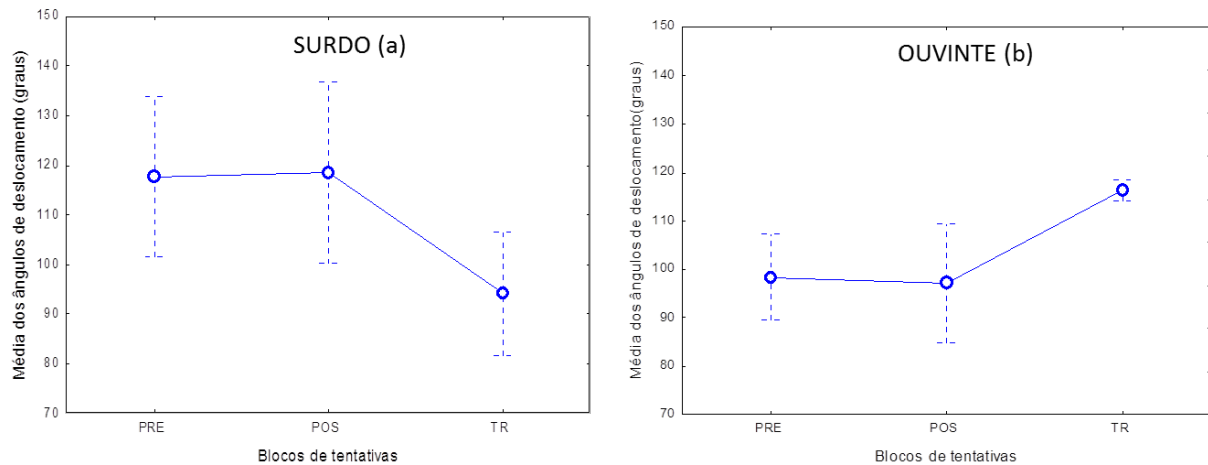


Figura 36 – Média dos ângulos de deslocamento total (graus) dos grupos aprendizes surdos (a) e aprendizes ouvintes (b) no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Em relação aos aprendizes surdos (Figura 36a) o ângulo total de deslocamento parece ter diminuído do pós-teste para o teste de transferência. Essa observação foi confirmada pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 18,500, p = 0,000$]. Os testes de Wilcoxon detectaram diferenças significantes entre o pré-teste e o teste de transferência, e entre o pós-teste e o teste de transferência ($p < 0,05$). Esses resultados permitem inferir que o grupo PNA surdos diminuiu o ângulo de deslocamento de extensão do antebraço de arremesso.

Os aprendizes ouvintes (Figura 36b) parecem ter aumentado o ângulo total de deslocamento do pós-teste para o teste de transferência. Essas observações foram confirmadas pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 10, gl = 2) = 9,600, p = 0,008$]. O teste de Wilcoxon encontrou diferenças significantes entre o pré-teste e o teste de transferência, e entre o pós-teste e o teste de transferência ($p < 0,05$). Esses resultados permitem inferir que houve aumento do ângulo de deslocamento de extensão do antebraço de arremesso para esse grupo de ouvintes.

6.2.3.9 Tempo de flexão do cotovelo

As médias dos tempos de flexão do cotovelo dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 37.

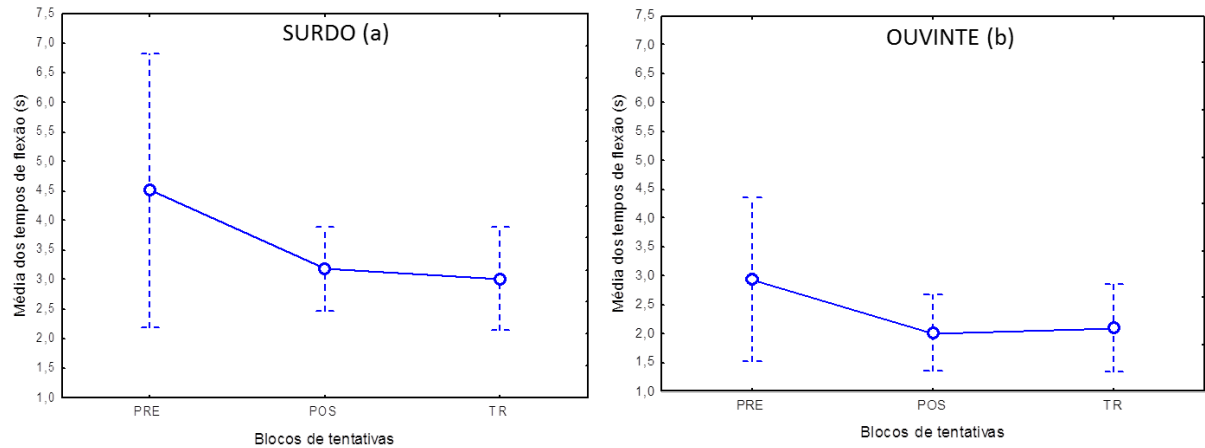


Figura 37 – Média dos tempos de flexão (s) dos grupos aprendizes surdos (a) e aprendizes ouvintes (b) no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Em relação aos aprendizes surdos parece que o tempo de flexão diminuiu do pré-teste para os testes seguintes (Figura 37a). Essa observação não foi confirmada pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 2,000, p = 0,367$]. Esses resultados permitem inferir que, para este grupo, o tempo de flexão do cotovelo foi similar ao longo dos blocos considerados para análise.

O grupo PNA ouvintes (Figura 37b) parece ter diminuído o tempo de flexão do pré-teste para os testes seguintes. Essa observação não foi confirmada pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 10, gl = 2) = 0,857, p = 0,651$]. Esses resultados permitem inferir que o tempo de flexão do cotovelo foi mantido ao longo do experimento para esse grupo de aprendizes ouvintes.

6.2.3.10 Tempo de extensão do cotovelo

As médias dos tempos de extensão do cotovelo dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 38.

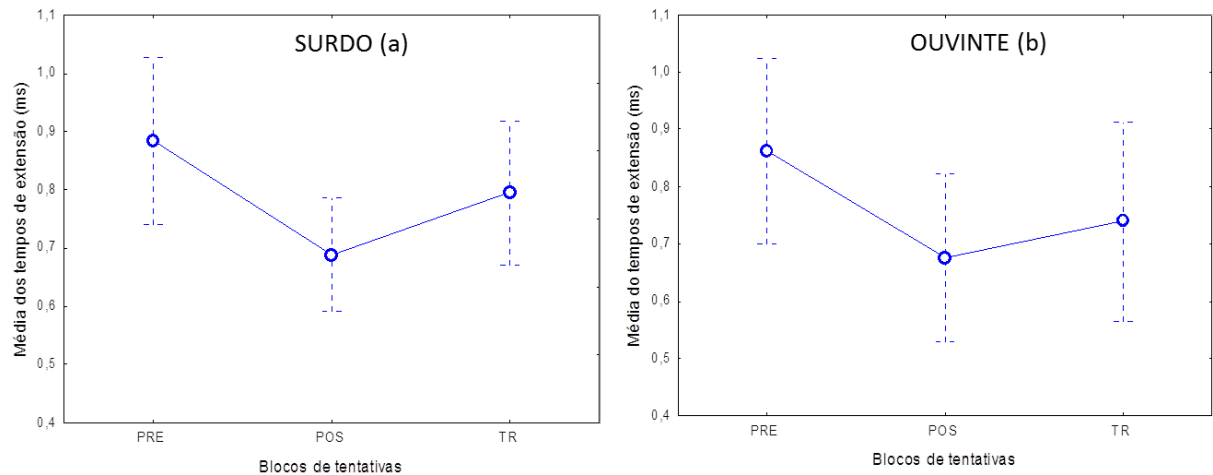


Figura 38 – Média dos tempos de extensão (ms) dos grupos dos grupos aprendizes surdos (a) e aprendizes ouvintes (b) no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Em relação aos aprendizes surdos, conforme pode ser observado na Figura 38a, o tempo de extensão do pré-teste para o pós-teste parece ter diminuído, com posterior aumento para o teste de transferência. Essas observações foram confirmadas pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 9,125, p = 0,010$]. O teste de Wilcoxon detectou diferenças significantes entre o pré-teste e o pós-teste e entre o pós-teste e o teste de transferência ($p < 0,05$). Esses resultados permitem inferir que houve diminuição do tempo de extensão do cotovelo com a prática para esse grupo de aprendizes surdos.

Para os PNA ouvintes, conforme pode ser observado (Figura 38b) o tempo de extensão do pré-teste para o pós-teste parece ter diminuído, com posterior aumento para o teste de transferência. Essas observações foram confirmadas pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 10, gl = 2) = 6,888, p = 0,031$]. O teste de Wilcoxon encontrou diferenças significantes entre o pré-teste e os dois testes seguintes ($p < 0,05$). Esses resultados permitem inferir que houve diminuição do tempo de extensão do cotovelo com a prática para esse grupo de aprendizes ouvintes.

6.2.3.11 Tempo total de deslocamento do antebraço

As médias dos tempos total de deslocamento do antebraço dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 39.

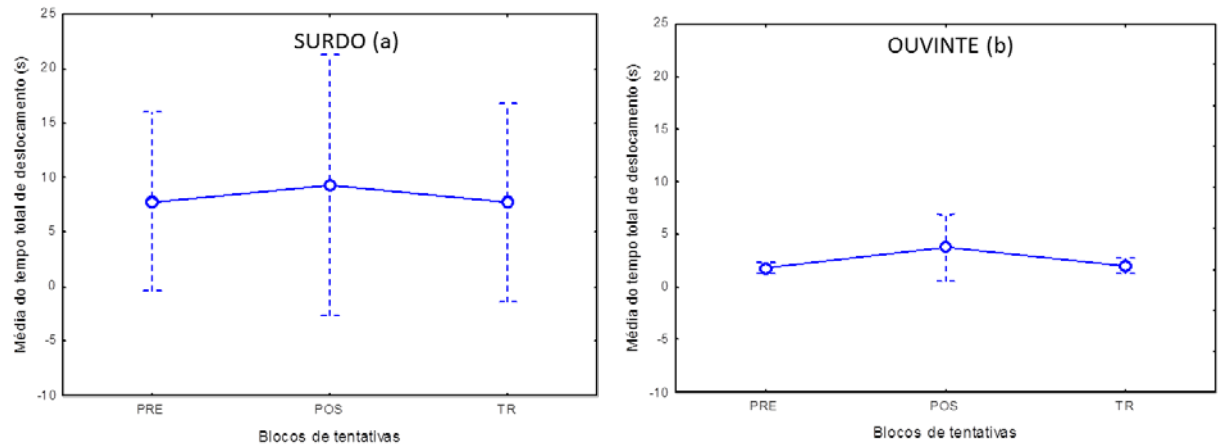


Figura 39 – Média dos tempos total de deslocamento (s) dos grupos aprendizes surdos (a) e aprendizes ouvintes (b) no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Em relação aos aprendizes surdos (Figura 39a) o tempo total de deslocamento foi mantido ao longo dos testes. Essas observações foram confirmadas pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 1,125, p = 0,569$]. Esses resultados permitem inferir que o tempo total de deslocamento do antebraço ao longo do experimento foi mantido para o grupo de aprendizes surdos.

Para os aprendizes ouvintes (Figura 39b) os tempos totais de deslocamento foram similares ao longo dos testes. Essas observações foram confirmadas pela análise de Friedman χ^2 efetuada, que não encontrou diferenças significativas [$\chi^2(n = 10, gl = 2) = 1,800, p = 0,406$]. Esses resultados permitem inferir que esse grupo de aprendizes ouvintes manteve o tempo total de deslocamento do antebraço nos blocos de teste.

6.2.3.12 Velocidade de deslocamento de flexão do antebraço

As médias das velocidades de deslocamento de flexão do antebraço dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 40.

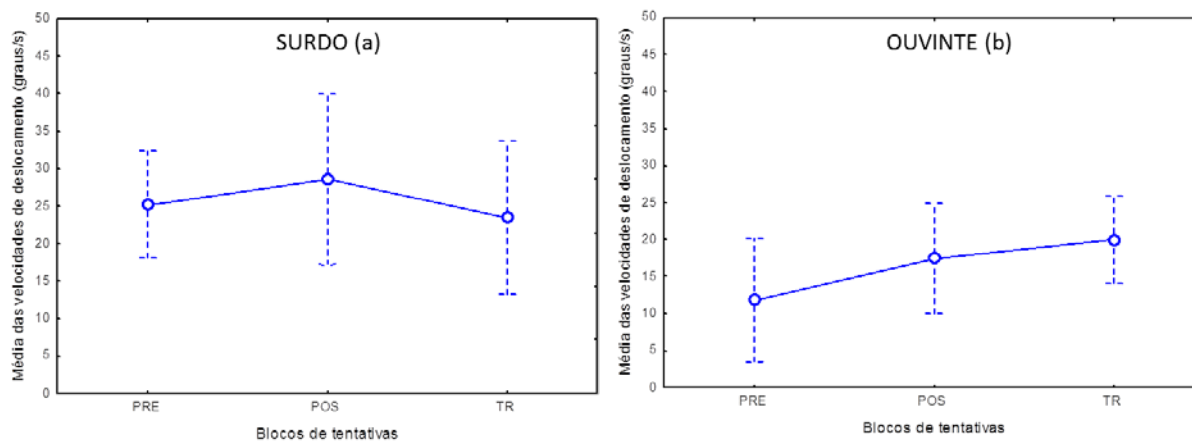


Figura 40 – Média das velocidades de deslocamento de flexão (graus/s) dos grupos aprendizes surdos (a) e aprendizes ouvintes (b) no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Em relação aos PNA surdos, conforme pode ser observado na Figura 40a, o grupo apresentou uma tendência de manter a média da velocidade de deslocamento de flexão. Essa observação foi confirmada pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 2,375, p = 0,304$]. Portanto, as velocidades de deslocamento de flexão do antebraço foram similares para esse grupo de aprendizes surdos ao longo dos blocos considerados para análise.

Para os aprendizes ouvintes (Figura 40b) observa-se tendência de aumento da média da velocidade de deslocamento de flexão do pré-teste para o pós-teste e deste para o teste de transferência. Essas observações não foram confirmadas pela análise de Friedman χ^2 efetuada, que não encontrou diferenças significantes [$\chi^2(n = 10, gl = 2) = 4,571, p = 0,101$]. Portanto, a velocidade de deslocamento de flexão do antebraço foi mantida ao longo dos testes para esse grupo de aprendizes ouvintes.

6.2.3.13 Velocidade de deslocamento de extensão do antebraço

As médias das velocidades de deslocamento de extensão do antebraço dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 41.

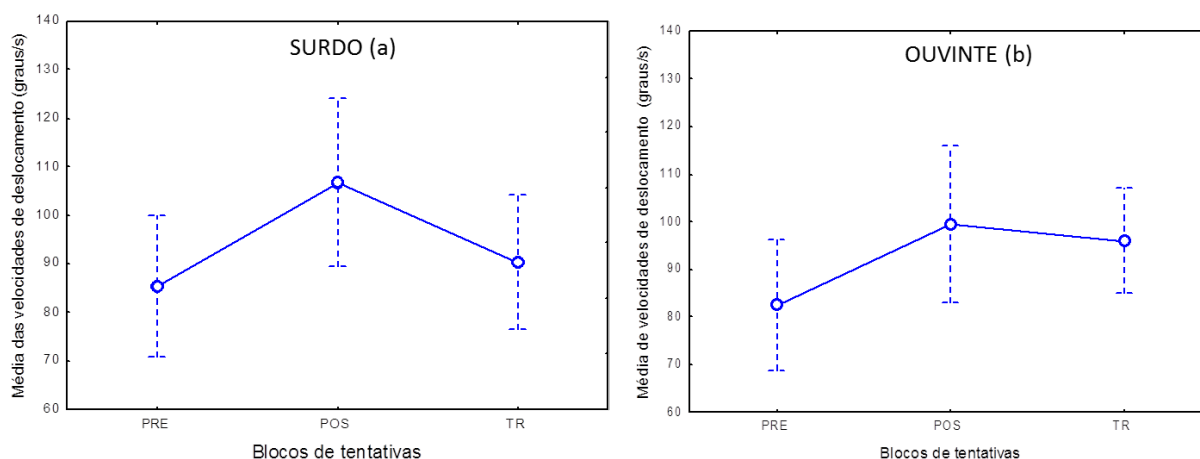


Figura 41 – Média das velocidades de deslocamento de extensão (graus/s) dos grupos aprendizes surdos (a) e aprendizes ouvintes (b) no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Em relação aos PNA surdos (Figura 41a), conforme pode ser observado, a velocidade de deslocamento de extensão parece ter alterado entre o pré-teste e o pós-teste, bem como entre o pós-teste e o teste de transferência. Essas observações foram confirmadas pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 12,125, p = 0,002$]. O teste de Wilcoxon detectou diferenças entre o pré-teste e o pós-teste e, entre o pós-teste e o teste de transferência ($p < 0,05$). Esses resultados permitem inferir que houve aumento das velocidades de deslocamento de extensão do antebraço do pré-teste para o pós-teste e diminuição do pós-teste para o teste de transferência para esse grupo de aprendizes surdos.

Para os aprendizes ouvintes, conforme pode ser observado na Figura 41b, a velocidade de deslocamento de extensão parece ter aumentado entre o pré-teste e o pós-teste. Essa observação foi confirmada pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 10, gl = 2) = 8,600, p = 0,013$]. O teste de Wilcoxon detectou diferenças entre o pré-teste e os testes seguintes ($p < 0,05$). Esses resultados permitem inferir que houve mudança de velocidade de deslocamento de extensão do antebraço com a prática para esse grupo de aprendizes ouvintes.

6.2.3.14 Velocidade total de deslocamento do antebraço

As médias das velocidades totais de deslocamento do antebraço dos grupos experimentais de participantes surdos e ouvintes, nos blocos considerados para a análise, estão apresentadas separadamente na Figura 42.

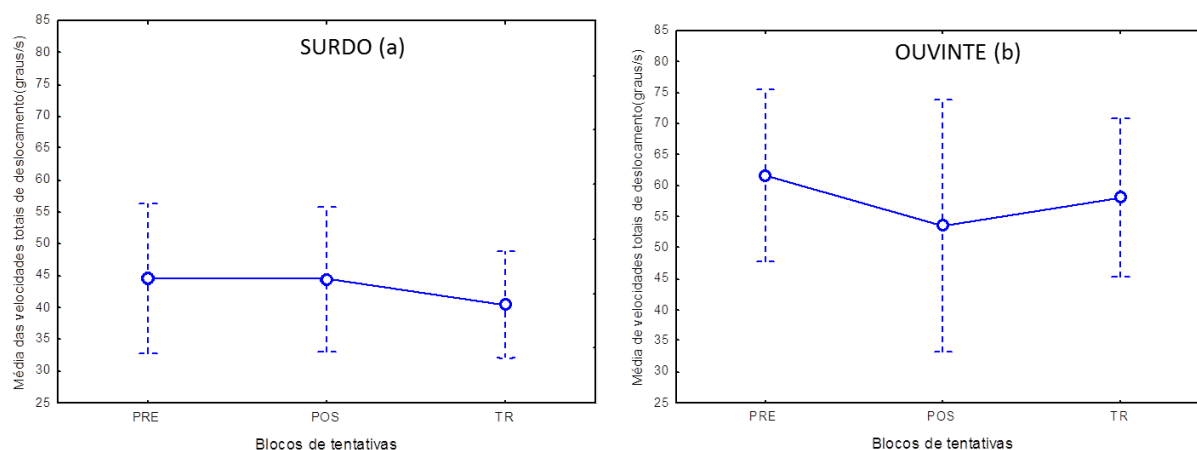


Figura 42 – Média das velocidades totais de deslocamento (graus/s) dos grupos aprendizes surdos (a) e aprendizes ouvintes (b) no pré-teste (PRE), pós-teste (POS) e teste de transferência (TR).

Em relação aos aprendizes surdos, conforme pode ser observado na Figura 42a, houve tendência de diminuir a velocidade total de deslocamento do pré-teste para o teste de transferência. Essa observação não foi confirmada pela análise de Friedman χ^2 [$\chi^2(n = 16, gl = 2) = 0,875, p = 0,645$]. Portanto, a velocidade total de deslocamento do antebraço foi similar ao longo dos testes para esse grupo de aprendizes surdos.

Para os aprendizes ouvintes (Figura 42b), não houve tendência de diminuição da velocidade total de deslocamento ao longo dos testes. Essa observação foi confirmada pela análise de Friedman χ^2 que não encontrou diferenças significantes [$\chi^2(n = 10, gl = 2) = 0,600, p = 0,740$]. Esses resultados permitem inferir que as velocidades totais de deslocamento do antebraço foram similares ao longo dos testes para esse grupo de aprendizes ouvintes.

6.2.3.15 Domínio da LIBRAS

A Figura 43 mostra a porcentagem de respostas corretas (*observado*) dos aprendizes surdos (PNA) em cada questão do instrumento TVRSL 1.3 (Teste de Vocabulário Receptivo de Língua de Sinais – *esperado*, conforme CAPOVILLA; RAFHAEL, 2008).

Pode-se notar que, embora tenha ocorrido uma aproximação gradativa entre observado e esperado com o avanço das questões, os PNA surdos encontraram-se abaixo do nível esperado para a faixa etária e série, na maioria delas.

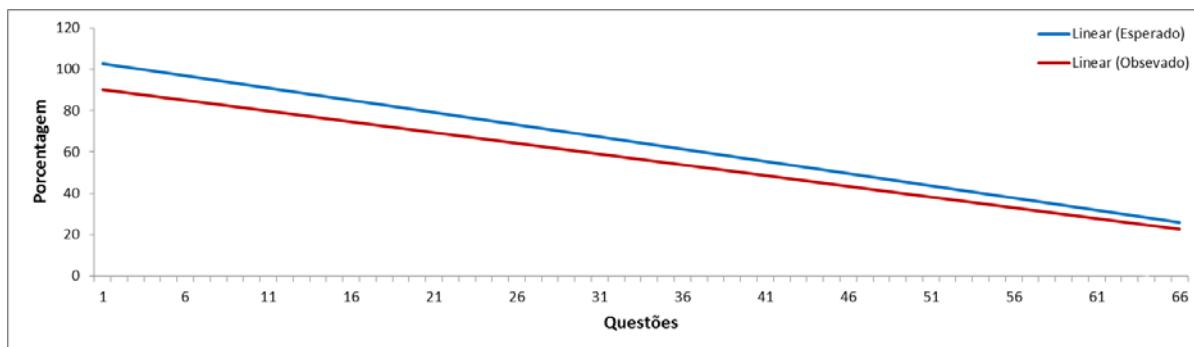


Figura 43 – Porcentagem de respostas corretas dos PNA surdos em cada questão do instrumento TVRSL 1.3.

Essas observações foram confirmadas nas análises estatísticas. Os resultados dos testes de Qui-Quadrado foram os seguintes: esperado *versus* observado ($\chi^2 = 465,33$, $gl = 65$, $p < 0,05$). Esses resultados indicam que os PNA surdos apresentaram valores distintos (inferiores) dos esperados, para a faixa etária sobre vocabulário receptivo em LIBRAS.

6.3 Síntese dos resultados

Considerando os resultados dos PA em relação ao teste de transferência, nas medidas de erro radial, os aprendizes surdos do grupo SV obtiveram erros radiais absoluto e variável menores do que aqueles dos grupos SVC e SC. Além disso, o grupo SV obteve menor erro constante no eixo “x” do que o grupo SC. No tocante aos aprendizes ouvintes, os grupos OV e OVC obtiveram erro radial variável menor do que o grupo OC.

Concernente às medidas de padrão de movimento, os resultados mostraram que aprendizes surdos do grupo SV obtiveram valores maiores na posição inicial do braço de arremesso (90°) e no tempo total de deslocamento do que aqueles dos grupos SVC e SC, além de maior ângulo de deslocamento de flexão do que os aprendizes do grupo SVC. O grupo SV também obteve menor velocidade de deslocamento de extensão do que o grupo SVC, e menor velocidade total de deslocamento do que o grupo SC. Já para os aprendizes ouvintes, o grupo OV obteve maior velocidade de deslocamento de extensão do que o grupo OVC. E, na medida de padrão de resposta, o grupo SV teve o tempo de pega do dardo maior que os grupos SVC e SC.

Com relação aos resultados dos PNA em relação ao teste de transferência, nas medidas de erro radial, os aprendizes surdos diminuíram o erro constante no eixo “x”. O mesmo ocorreu com os aprendizes ouvintes. Nas medidas de padrão de movimento, os aprendizes surdos diminuíram o ângulo do braço de arremesso distanciando-se dos 90° ,

aumentaram o tempo de extensão e diminuíram a velocidade de deslocamento de extensão. Já os aprendizes ouvintes aumentaram o ângulo do braço de arremesso, entretanto, permaneceram aquém dos 90°, aumentaram o tempo de extensão e diminuíram a velocidade de deslocamento de extensão.

Por fim, em relação ao domínio da LIBRAS, no presente estudo todos os aprendizes surdos, independentemente de aprendizagem, apresentaram desempenhos aquém daqueles esperados.

7 DISCUSSÃO

O objetivo do estudo foi investigar os efeitos do tipo de dica na aprendizagem de habilidades motoras de indivíduos surdos. Especificamente: a) investigar os efeitos do fornecimento de dicas visual, cinestésica, separadamente e em conjunto, na aprendizagem de habilidades motoras por indivíduos surdos; b) investigar se os efeitos das dicas – visual, cinestésica e visual associada à cinestésica –, na aprendizagem de uma habilidade motora por indivíduos surdos, são específicos à aprendizagem do surdo; e, c) investigar se o domínio de LIBRAS influencia os efeitos das dicas visual, cinestésica e visual associada à cinestésica na aprendizagem de uma habilidade motora de indivíduos surdos.

Em função dos objetivos remeterem à aprendizagem, as análises foram realizadas separadamente para os participantes com (PA) e sem indicativo de aprendizagem da habilidade (PNA). Seguindo a mesma lógica, a discussão será apresentada primeiramente em relação aos resultados dos PA surdos – bilíngues, de moderadamente severos a profundos – e ouvintes, e, posteriormente, em relação aos resultados dos PNA.

No que diz respeito aos efeitos das dicas visual, cinestésica e visual associada à cinestésica na aprendizagem de uma habilidade motora por indivíduos surdos, os resultados mostraram que a dica visual produziu um efeito superior na aprendizagem do arremesso de dardo de salão dos surdos, em comparação aos demais tipos de dicas fornecidas. Esta constatação pode ser inferida a partir dos resultados referentes às medidas que expressam o desempenho. Os três grupos PA de surdos diminuíram o erro radial absoluto com a prática e, portanto, melhoraram os desempenhos em termos de precisão. O fato de os desempenhos terem sido mantidos no teste de transferência e/ou sido superiores àqueles do pré-teste permite inferir que os três grupos PA (SV, SC e SVC) realmente aprenderam a tarefa. Entretanto, os resultados mostraram que o grupo de aprendizes surdos com dica visual (SV) apresentou melhor desempenho no teste de transferência em comparação a os demais grupos, tanto em termos de precisão quanto de consistência do arremesso, com uma tendência direcional/erro constante decrescente à direita do eixo central (0). Esses resultados, em conjunto sugerem superioridade da dica visual para a aprendizagem do arremesso de dardo de salão dos surdos, em comparação aos demais tipos de dicas fornecidas.

Uma explicação possível para esses efeitos diz respeito ao fato de a informação visual ser crítica ao desempenho de uma variedade de habilidades motoras, sendo considerada como a “rainha dos sentidos” (SCHMIDT, 1988). De acordo com Schmidt e Wrisberg (2010), a visão ajuda a definir a estrutura física do ambiente e também oferece informações sobre o

deslocamento de objetos e aspectos espaciais e temporais do próprio movimento no ambiente. Além disso, a dica visual permite visualizar num relance aspectos espaciais e detalhes do movimento, os quais provavelmente só com muita dificuldade seriam expressos por dicas cinestésicas.

Proteau (1992) afirma que dicas visuais estáticas como, por exemplo, dica por meio de figura, apresentadas antes do início do movimento, desempenham um papel importante no seu planejamento. Em concordância com esta afirmação, foi constatado que os aprendizes do grupo SV (figura) apresentaram em relação ao padrão de resposta, um tempo entre o acendimento da luz e a pega do dardo maior que o dos demais grupos de PA surdos. Provavelmente este tempo foi utilizado para um melhor planejamento do movimento, uma vez que esse grupo obteve resultados superiores aos dos demais.

A confirmação do melhor aproveitamento da dica visual pelos aprendizes surdos na aprendizagem do arremesso foi observada também nos resultados relativos ao padrão de movimento. A dica remetia à posição inicial do ângulo do braço de arremesso (90°). Constatou-se uso adequado dessa informação somente para o grupo com dica visual (SV). O posicionamento do braço de arremesso com o cotovelo flexionado próximo de 90° , interferiu diretamente nas outras variáveis do arremesso, quais sejam: ângulo de deslocamento de flexão; tempo total de deslocamento do antebraço; velocidade de extensão do antebraço; e, velocidade total de deslocamento do antebraço. O posicionamento mais próximo a 90° gerou maior ângulo de deslocamento de flexão do braço o que fez com que aumentasse o tempo total de deslocamento do antebraço ao longo dos testes, por conseguinte diminuindo a velocidade do movimento do antebraço, possibilitando assim maior precisão e consistência do arremesso do grupo SV, em relação aos demais.

Mas, o grupo SVC também recebeu a dica visual fornecida ao grupo SV, e seus resultados se assemelham aos do grupo SC. Esse resultado permite inferir que para os aprendizes surdos do grupo com informações associadas (dica visual e cinestésica) houve conflito das informações sensoriais, ou seja, que a dica cinestésica concomitante prejudicou o aproveitamento da dica visual por parte dos PA surdos. Esse resultado corrobora a sugestão de que se aprende melhor uma tarefa se a instrução for apresentada via uma única modalidade sensorial (KLEIN; POSNER, 1974). Como exemplo pode ser citado o estudo de Pasetto, Araújo e Corrêa (2006) em que houve um efeito superior na aprendizagem motora do nado crawl por parte de aprendizes surdos com o uso de dicas associando figura a modelo, provavelmente, pelo fato de ambas as formas de apresentação das dicas remeterem à percepção visual.

Os estudos com ouvintes também têm sugerido que quando as informações, visual e cinestésica estão disponíveis, a informação visual torna-se dominante, isto é, o processamento da informação cinestésica é afetado pela presença da informação visual (BATTIG, 1954; FITTS, 1951; FLEISHMAN; RICH, 1963; KLEIN; POSNER, 1974; MONWILLIAMS; WANN; JENKINSON; RUSHTON, 1997; MOUNT, 1987). O estudo de Johnson, Philip e Ro (2006) confirma o citado conflito em relação aos ouvintes. Eles mostraram que a informação visual possibilitou aumento na sensibilidade cinestésica (háptica) mesmo quando o estímulo específico (cinestésico) não estava presente, pois os participantes – todos ouvintes – relataram sentir o toque a partir do estímulo visual.

Em relação ao desempenho inferior ao do SV apresentado pelo grupo SC, uma possível hipótese explicativa seria considerar que a dica cinestésica fornecida gerou um movimento passivo que não gera modelos internos de representação. De acordo com Beets, Macé, Meesen, Cuypers, Levin e Swinnen (2012), os movimentos passivos (conduzidos por outrém) não são acompanhados de geração dos modelos internos porque o aprendiz não pode atualizar e refinar esse modelo através de seu próprio mecanismo de detecção/correção de erros. Estes autores investigaram compararam a aquisição de habilidade motora por meio de movimento passivo e movimento ativo. Os autores confirmaram a referida hipótese e explicam que a superioridade do grupo de movimento ativo foi consequência da participação mais ativa nos processos de detecção e correção de erro, o que permitiu processos de planejamento e replanejamento do movimento, necessários à aprendizagem.

Outra hipótese explicativa para esse resultado inferior na aprendizagem motora a partir da dica cinestésica remete ao fato de que, com a prática, ocorrem mudanças no uso preferencial da natureza da informação: passa de visual para cinestésica somente nos estágios finais de aprendizagem motora (FITT, 1951; FLEISHMAN; RICH, 1963). O fato de os participantes deste estudo serem inexpertos na tarefa utilizada, possivelmente, contribuiu para que os efeitos da dica cinestésica tenham sido inferiores aos da dica visual. Assim, em comparação com a percepção cinestésica, esses resultados apontam a presença de uma demanda predominante na percepção visual no início do processo de aprendizagem de uma habilidade nova, também para o surdo.

Com relação à pergunta sobre os efeitos das dicas visual, cinestésica e visual associada à cinestésica serem específicos à aprendizagem do surdo, a resposta é “sim”. Para responder a esta questão, grupos de aprendizes ouvintes foram investigados nas mesmas condições experimentais que os surdos. É importante lembrar que as análises para os ouvintes também foram realizadas separadamente para os participantes com e sem indicativo de

aprendizagem da habilidade – respectivamente, PA e PNA. A resposta afirmativa a esta questão, referente ao segundo objetivo específico, pode ser inferida a partir da discussão conjunta dos resultados dos PA surdos e PA ouvintes.

Os resultados mostraram, a partir dos blocos considerados para análise, que os três grupos de PA surdos (SV, SVC e SC) e os PA de ouvintes (OV, OVC e OC) diminuíram os erros radiais absolutos com a prática. Ainda, pelo fato dos respectivos desempenhos terem sido mantidos no teste de transferência e/ou sido superiores àqueles do pré-teste permite inferir que os três grupos PA surdos (SV, SC e SVC) e os três grupos PA ouvintes (OV, OC e OVC) realmente aprenderam a tarefa. Em relação aos PA surdos, os resultados permitiram inferir que a dica visual produziu um efeito superior na aprendizagem do arremesso de dardo de salão, em comparação aos demais tipos de dicas fornecidas. Entretanto não se observou diferentes efeitos em função do tipo específico de dica na aprendizagem dos PA ouvintes, ou seja, diferente dos PA surdos, os PA ouvintes não se diferenciaram em função da dica fornecida.

Uma explicação possível para esses efeitos parece ser o aproveitamento dos tipos de dicas igualmente pelos aprendizes ouvintes. Enquanto para os aprendizes surdos houve um aproveitamento maior da dica visual, para os aprendizes ouvintes não houve essa distinção. Estudos sugerem que a informação visual é dominante no início do processo de aprendizagem (BATTIG, 1954; FITTS, 1951; FLEISHMAN; RICH, 1963; KLEIN; POSNER, 1974; MON-WILLIAMS et al 1997; MOUNT, 1987, JOHNSON, PHILIP, 2006). Apesar disso, os resultados do presente estudo corroboram esta afirmação somente em relação aos aprendizes surdos.

Verificou-se também que os três grupos de PA ouvintes mantiveram o padrão de resposta (tempo entre o acendimento da luz de início e a pega do dardo) mesmo mediante a prática. Portanto, os resultados mostraram que as mudanças no padrão de movimento relacionadas à dica sobre o posicionamento do braço de arremesso com o cotovelo flexionado próximo de 90° fez efeito apenas para o grupo de aprendizes surdos. Uma explicação possível compreende considerar que os ouvintes sejam menos sensíveis à informação visual quando comparados aos indivíduos surdos (COLMENERO et al., 2004; DYE; BARIL; BAVELIER, 2007; DYE; HOUSER; BAVELIER, 2008; HEIMLER; PAVANI, 2014; NEVILLE; LAWSON, 1986; SAVELSBERGH, NETELENBOS; WHITING, 1991). Interessante notar que, na variável velocidade de deslocamento de extensão, em relação ao grupo com dica visual, para os aprendizes ouvintes (OV > OVC) foram constatados efeitos inversos àqueles dos surdos (SV < SVC). Apesar de não ter havido diferença estatística significativa pode-se

observar que o grupo OV apresentou ângulo da posição inicial menor e como consequência obteve um ângulo de flexão menor. Tal posição parece ter gerado menor precisão e consistência do arremesso do grupo OV, diferentemente do que ocorreu com SV – o que possibilita reforçar a inferência de que os efeitos das dicas visual, cinestésica e visual associada à cinestésica foram específicos à aprendizagem do surdo, e inferir novamente a importância da informação visual para a aprendizagem motora do aprendiz surdo. Mesmo assim, quatro participantes surdos que receberam dica visual não aprenderam.

Uma importante pergunta que surge a partir dos resultados é: por que alguns indivíduos surdos e ouvintes não aprenderam? Dentre os 69 aprendizes surdos, 19 não aprenderam – 4 dica visual, 8 visual/cinestésica e 7 cinestésica (27,5% da amostra); dos 30 aprendizes ouvintes, 11 não aprenderam – 3 dica visual, 4 visual/cinestésica e 4 cinestésica (36% da amostra). Uma provável explicação remete ao fato de que esses indivíduos, sejam eles surdos ou ouvintes, não conseguiram usar as informações da dica “braço de arremesso com o cotovelo flexionado próximo de 90°”, uma vez que apresentaram ângulo menor que o solicitado (90°) na posição inicial do braço de arremesso. Essa posição provavelmente interferiu nas outras variáveis do arremesso, quais sejam: tempo de extensão e velocidade de deslocamento de extensão. Assim, a posição inicial do braço de arremesso pode ter resultado em diminuição do tempo e da velocidade de extensão do antebraço ao longo dos blocos considerados e, em consequência, em menor precisão e consistência do arremesso em comparação aos PA. Pode ser observado também que os arremessos foram realizados cada vez mais distantes do centro do alvo, com uma tendência direcional/erro constante crescente à esquerda do eixo central (0), nos blocos considerados para análise. Esses resultados sugerem que, apesar da importância das dicas para a aprendizagem do arremesso de dardo de salão (SMITH; EASON, 1990; FRANZONI, 2011; EMANUEL; JARUS; BART, 2013), nem todos se beneficiam da mesma forma dessas instruções (em torno de 27,5% a 30 % dos aprendizes), independentemente do tipo de dica (visual, cinestésica ou visual associada à cinestésica) e da condição (ouvinte ou surdo).

Considerando a importância do domínio de língua de sinais relatada na literatura, foi formulado o terceiro objetivo específico do estudo, que remete à pergunta: o domínio da LIBRAS influencia os efeitos das dicas visual, cinestésica e visual associada à cinestésica na aprendizagem de uma habilidade motora de indivíduos surdos? Para responder a esta pergunta foram considerados somente os PA e PNA surdos.

A experiência com língua de sinais tem sido investigada como uma variável importante na alteração das percepções visual (BAVELIER et al., 2001; BOSWORTH;

PETRICH; DOBKINS, 2013; BOTTARI et al., 2010; DYE; HAUSER; BAVELIER, 2009; KUSHALNAGAR; HANNAY; HERNANDEZ; 2009; PROKSCH; BAVELIER, 2002) e cinestésica (tátil/háptica) dos surdos (CONWAY, et al., 2011; VAN DIJK; KAPPERS; POSTMA, 2013a; VAN DIJK; KAPPERS; POSTMA, 2013b; HEMING; BROWN, 2005). A suposição aqui é que os movimentos durante a sinalização variam dinamicamente em termos de diferentes posições espaciais em um curto espaço de tempo (PARASNIS; SAMAR, 1985), o que exige atenção visual aumentada tanto central quanto periférica do receptor da informação desta natureza, quanto percepção cinestésica para o interlocutor (SLADEN et al., 2005). Especificamente, os resultados desses estudos têm apontado para aumento da percepção visual e cinestésica; distribuição espacial da atenção visual inclinada para o campo visual periférico; e, vantagem atencional para tarefas visuais mais complexas para o surdo sinalizado em comparação ao não sinalizado.

Apesar das indicações da literatura, no presente estudo o domínio da língua de sinais não parece ter influenciado a aprendizagem (ou não) da habilidade motora de arremesso de dardo: todos os aprendizes, tanto os que aprenderam (PA) como os que não aprenderam (PNA), apresentaram níveis abaixo do esperado para a faixa etária e escolaridade dos brasileiros (PA $\chi^2 = 420,99$, gl = 65, $p < 0,05$; PNA $\chi^2 = 465,33$, gl = 65, $p < 0,05$). Portanto, infere-se que não foi o domínio da LIBRAS, no caso, abaixo do esperado, o fator determinante para a aprendizagem ou não da tarefa arremesso de dardo de salão.

8 CONCLUSÃO

Com base nos objetivos e delimitações desta tese pode-se concluir que:

- (1) A dica visual é mais eficiente em promover a aprendizagem motora dos surdos do que a dica cinestésica e a visual associada à cinestésica;
- (2) Os efeitos da dica visual são específicos à aprendizagem dos surdos; e
- (3) O nível de domínio da LIBRAS – no caso, abaixo do esperado para a idade e escolaridade – não determina a ocorrência ou a não-ocorrência de aprendizagem de uma habilidade motora por parte de indivíduos surdos.

Em termos de perspectivas futuras, em função dos resultados e discussões apresentados, sugere-se que em futuros estudos seja investigado se ao longo do processo de aquisição de surdos ocorre mudança no uso predominante das informações de visual para cinestésica. Sugere-se também investigar os efeitos do tipo de dica na aprendizagem de habilidades de naturezas distintas, por exemplo, aquelas cujo resultado envolve a própria execução do movimento (exemplo: pirueta ou cambalhota). Por fim, indica-se também desenvolver estudo que permita aprofundar a questão sobre a existência de associação entre o nível do domínio da LIBRAS e os efeitos do tipo de dica na aprendizagem de habilidades motoras, em diferentes níveis de complexidade. Estas são perspectivas futuras específicas, tecidas a partir da conclusão desta tese.

De forma geral, cabe reforçar que a surdez é uma das disfunções mais frequentes no período neonatal, sendo que 2% da população brasileira são surdos. Este dado torna as possibilidades de estudos sobre os efeitos do tipo de dica na aprendizagem motora de surdos uma 'avenida' de questões relevantes, com significado populacional. Os resultados, além de contribuir com o conhecimento sobre os fatores que afetam a aprendizagem de habilidades motoras do surdo, podem ainda servir como inspiração para o delineamento de estudos de natureza aplicada, bem como para a tomada de decisão nos processos de intervenção motora com o surdo.

ALAMI, A. **Effects of changing attentional focus reminder rates on learning to throw darts**. Thesis presented to the Faculty of California Polytechnic State University. San Luis Obispo, California, 2010.

BATISSOCO, A. C.; ABREU-SILVA, R., S.; BRAGA, M. C. C.; LEZIROVITZ, K.; DELLA-ROSA, V.; ALFREDO, T. JR; OTTO, P. A.; MINGRONI-NETTO, R. C. Prevalence of GJB2 (Connexin-26) and GJB6 (Connexin-30) Mutations in a Cohort of 300 Brazilian Hearing-Impaired Individuals: Implications for Diagnosis and Genetic Counseling. **Ear & Hearing**, v. 30, n.1, p. 1-7, febr. 2009.

BATTIG, W. F. The effect of kinesthetic, verbal, and visual cues on the acquisition of a lever-positioning skill. **Journal of Experimental Psychology**, v. 47, n. 5, p. 371- 380, 1954.

BAVELIER, D.; BROZINSKY, C.; TOMANN, A.; MITCHELL, T.; NEVILLE, H.; LIU, G. Impact of Early Deafness and Early Exposure to Sign Language on the Cerebral Organization for Motion Processing. **The Journal of Neuroscience**, v. 21, n. 22, p. 8931-8942, nov. 2001.

BEETS, I. A. M.; MACÉ, M; MEESEN, R. L. J.; CUYPERS, K.; LEVIN, O.; SWINNEN, S. P. Active versus Passive Training of a Complex Bimanual Task: Is Prescriptive Proprioceptive Information Sufficient for Inducing Motor Learning? **Journal List, PLoS ONE**, v.7, n.5, p. 1-11, may 2012.

BLISCHKE, K.; MARSCHALL, F.; MULLER, H.; DAUGS, R. Augmented information in motor skill acquisition. AUWEELE, Y.V.; BAKKER, F. BIDDLE, S.; DURAND, M.; SEILER, R. (Eds). **Psychology for physical educators. Human Kinetics**, p. 257-287, 1999.

BOLOGNINI, N.; CECCHETTO, C.; GERACI, C.; MARAVITA, A.; PASCUAL-LEONE, A.; PAPAGNO, C. Hearing Shapes Our Perception of Time: Temporal Discrimination of Tactile Stimuli in Deaf People. **Journal of Cognitive Neuroscience**, v. 24, n. 2, p. 276-286, 2011.

BOSWORTH, R. G.; PETRICH, J. A. F.; DOBKINS, K. R. Effects of attention and laterality on motion and orientation discrimination in deaf signers. **Brian and Cognition**, v. 82, p. 117-126, 2013.

BOTTARI, D.; NAVA, E.; LEY, P.; PAVANI, F. Enhanced reactivity to visual stimuli in deaf individuals. **Restorative Neurology and Neuroscience**, v. 28, n. 2, p. 167-179, 2010.

BRASIL. Censo do IBGE, 2010. Disponível em: <<http://censo2010.ibge.gov.br/noticias-censo?id=3&idnoticia=2125&view=noticia>> Acessado em: 14 de nov. 2014a.

BRASIL. Disponível em: <<http://www.senado.gov.br/senado/campanhas/orelhinha/profissionais.html>>. Acessado em: 14 de nov. 2014b.

BROSS, M. Residual sensory capacities of the deaf: a signal detection analysis of a visual discrimination task. **Perceptual Motor Skills**, v. 48, n. 1, p.187-94 ,1979.

BRUZI, A.; PALHARES, L.; FIALH, J.; BENDA, R.; UGRNOWITSCH, H. Efeito do número de demonstrações na aquisição de uma habilidade motora: um estudo exploratório. **Revista Portuguesa de Ciência do Desporto**, v. 6, n. 2, p. 179-187, 2006.

BUREAU INTERNACIONAL D'AUDIOPHONOLOGIE. Disponível em:
<http://www.biap.org/index.php?option=com_content&view=article&id=5%3Arecommandation-biap-021-bis&catid=65%3Act-2-classification-des-surdites&Itemid=19&lang=em>.
Acessado em 14 de nov. 2014.

BURTON, H.; VIDEEN; T. O.; RAICHLE, M. E. Tactile-Vibration-Activated Foci in Insular and Parietal-Opercular Cortex Studied with Positron Emission Tomography: Mapping the Second Somatosensory Area in Humans. **Journal Somatosensory & Motor Research**, v. 10, n.3, p. 297-308, 1993.

CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D.; MACEDO, E. C. **Manual ilustrado de sinais e sistema de comunicação em rede para surdos**. São Paulo: Ed. Instituto de Psicologia, USP. 1998.

CAPOVILLA, F. C. Filosofias Educacionais em relação ao surdo: do oralismo à comunicação total ao bilinguismo. **Revista Brasileira de Educação Especial**, v. 6, n. 1, p. 99 – 116, 2000.

CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D. **Dicionário Enciclopédico Ilustrado da Língua de Sinais Brasileira**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. Imprensa oficial do Estado, 2001.

CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D. (editores). **Dicionário Enciclopédico Ilustrado da Língua de Sinais Brasileira**. 3.ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, p. 796 - 819, 2008.

CAPOVILLA, F. C.; RAPHAEL, W. D.; MAURICIO, A. C. **Novo Deit-Libras: Dicionário enciclopédico ilustrado trilingue da Língua de Sinais Brasileira**. São Paulo, SP: Edusp, 2008.

CÁRNIO, M. S. C.; COUTO, M. I. V.; LICHTIG, I. Linguagem e surdez. LACERDA, C. B. F.; NAKAMURA, H.; LIMA, M. C. (Orgs.). **Fonoaudiologia: surdez e abordagem bilíngue**. São Paulo: Plexus, cap. 3, p. 42-54, 2000.

CIDADE, R. E. A. **O uso de dicas específicas como estratégia de atenção seletiva em portadores de Síndrome de Down**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação Física da Universidade Estadual de Campinas. São Paulo, 1998.

COLELLA, M. F. S.; LIMA, M. C. M. P., ROSSI, T. R. F. Surdez: diagnóstico audiológico. SILVA, I. R.; KANCHAKJE, S.; GESUELI, Z. M. (Orgs.) **Cidadania, Surdez e Linguagem: desafios e realidades**. São Paulo: Plexus, p. 17-40, 2003.

COLMENERO, J. M.; CATENA, A.; FUENTES, L. J. ; RAMOS, M. M. Mechanisms of visuospatial orienting in deafness. **European Journal of Cognitive Psychology**, v. 16, n. 6, p. 791- 805, 2004.

CONWAY, C.M.; KARPICKE, J.; ANAYA, E. M.; HENNING, S. C.; KRONENBERGER, W. G.; PISONI, D.B. Nonverbal cognition in deaf children following cochlear implantation: motor sequencing disturbances mediate language delays. **Dev. Neuropsychology**, v. 36, n. 2, p. 237-254, fev. 2011.

CORRÊA, U. C.; BENDA, R. N.; TANI, G. Estrutura de prática e processo adaptativo na aquisição do arremesso de dardo de salão. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, v. 22, n. 2, p. 69-83, jan. 2001.

DA SILVA, E. O.; DUARTE, A. R. Surdez genética: uma revisão sucinta. **Jornal de Pediatria**, v. 71, n. 6, p. 297-302, 1995.

DE OREO, K.; WILLIAMS, H. G. Characteristics of kinesthetic perception. Corbin, C. B. (Ed.). **A textbook of motor development**. Wm. C. Brown, p. 174-196, 1980.

DIAS, S. M. S. O que é surdez? Causas da surdez? STROBEL, K. L.; DIAS, S. M. S. **Surdez: abordagem geral**. Curitiba: Federação Nacional de Educação e Integração dos Surdos, 1995.

DUDUCHI, M.;CAPOVILLA, F.C; MACEDO, E.C; RAPHAEL, W.D. SignoFone: Sistema de comunicação para surdos com distúrbios motores. **Enciclopédia da Língua de Sinais Brasileira: O mundo do surdo em Libras**, v. 16, 2004.

DYE, M. W. G.; BARIL, D.E.; BAVELIER, D. Which aspects of visual attention are changed by deafness: The case of the Attentional Network Test. **Neuropsychology**, v. 45, n. 8, p. 1801-1811, 2007.

DYE, M. W. G.; HOUSER, P. C.; BAVELIER, D. Is visual selective attention in deaf individuals enhanced or deficient? The case of the useful field of view. **Jornal Pone: Plos One**, v. 4, n. 5, p 5640, may 2009.

DYE, M. W. G.; HOUSER, P. C.; BAVELIER, D. Visual skills and cross-modal plasticity in deaf readers: possible implications for acquiring meaning from print. **Annals of the New York Academy of Sciencis**, p. 71-82, dec. 2008.

EDWARDS, W. H. **Motor learning and control: from theory to practice**. 1ed. Wadsworth Cengage Learning: California, 2010.

EMANUEL, M.; JARUS, T.; BART, O. Effect of focus of Attention and age on motor acquisition, retention, and transfer: a randomized trial. **Journal of the American Physical Therapy Association and Physiotherapeutic**, v. 88, n. 2, p. 251-260, nov. 2008.

FINNEY, E. M; DOBKINS, K. R. Visual contrast sensitivity in deaf versus hearing populations: exploring the perceptual consequences of auditory deprivation and experience with a visual language. **Cognitive Brain Research**, v.11, n. 1, p.171-83, mar. 2001.

FITTS, P. The information capacity of the human motor system in controlling the amplitude of movement. **Journal of Experimental Psychology**, v. 47, n. 6, p. 381-391, 1951.

FLEISHMAN, E. A; RICH, S. Role of kinesthetic and spatial-visual abilities in perceptual-motor learning. **Journal of Experimental Psychology**, v. 66, n. 1, p. 6-11, 1963.

FRANZONI, M. M. O efeito do foco de atenção na aprendizagem motora de idosos. 2011. Dissertação apresentada a Escola de Educação Física e Esportes, USP, São Paulo.

FRONSKE, H.; COLLIER, C. Cueing your participants in on track events. **JOPERD: Teaching Tips**, p. 9-10, 1993.

FRONSKE, H.A. **Teaching cues for sport skills**. 2th ed. Utah State University, 2001.

GODINHO, R.; KEOGH, I.; EAVEY, R. Perda auditiva genética. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, v. 69, n. 1, p. 100-104, jan./fev. 2003.

GOMES, T. V. B.; UGRINOWITSCH, H.; COELHO, R. R.; MARINHO, N. F. S.; FONSECA, F. de S.; BENDA, R. N. Efeitos do posicionamento e quantidade de prática mental na aprendizagem do arremesso do dardo de salão. **Motriz**, v. 18, n. 2, p. 273-279, abr/jun. 2012.

HEIMLER, B.; PAVANI, F. Response speed advantage for vision does not extend to touch in early deaf adults. **Experimental Brain Research**, p. 1335-1342, jan. 2014.

HEMING, J. E.; BROWN, L. N. Sensory temporal processing in adults with early hearing loss. **Brain and Cognition**, v. 59, p. 173-182, july 2005.

JANELLE, C. M.; CHAMPENOY, J. D.; COOMBES, S. A.; MOUSSEAU, M. B. Mechanisms of attentional cueing during observational learning to facilitate motor skill acquisition. **Journal of Sports Sciences**, v. 21, p. 825-838, jun. 2003.

JOHN dos SANTOS, J. BASTOS, F. H.; SOUZA, T. de O.; CORRÊA, U. C. Contextual Interference Effect Depends on the Amount of Time Separating Acquisition and Testing. **Advances in Physical Education**, v. 4, p. 102-109, apr. 2014.

JOHNSON, R. M.; PHILIP C. B.; RO, T. Visually induced feelings of touch. **Brain Research**, p. 398-406, feb. 2006.

KARNOPP, L. QUADROS, R. M. de. Educação infantil para surdos. ROMAN, E. D.; STEYER, V. E. (Org.) **A criança de 0 a 6 anos e a educação infantil: um retrato multifacetado**. Canoas, p. 214-230, 2001.

KAYE, D.B., RUSKIN, E.M.. The development of attentional control mechanisms. ENNS, J.T. (Ed.). *The Development of Attention: Research and Theory*. Elsevier, p. 227–244, 1990.

KLEIN, R. M.; POSNER, M. I. Attention to visual and kinesthetic components of skills. **Brain Research**, v. 71, p. 401-411, 1974.

KUSHALNAGAR, P.; HANNAY, H. J.; HERNANDEZ, A. E. Bilingualism and attention: a study of balanced and unbalanced bilingual deaf users of American sign language and English. **Journal of deaf studies and deaf education**, v. 15, n. 3, mar. 2010.

LACERDA, C. B. F.; MANTELATTO, S. A. C. As diferentes concepções de linguagem na prática fonoaudiológica. LACERDA, C. B. F.; NAKAMURA, H., LIMA, M. C. (Orgs.) **Fonoaudiologia: surdez e abordagem bilíngue**. São Paulo: Plexus, 2000.

LADEWIG, I. A importância da atenção na aprendizagem de habilidades motoras. **Revista Paulista de Educação Física**. São Paulo, n.3, p. 62-71, 2000.

LADEWIG, I. **Use of task specific cues and manipulation of environmental distractors to enhance children's selective attention**. Pittsburgh. Tese de Doutorado. University of Pittsburgh, 1994.

LADEWIG, I., CAMPOS, W., GALLAGHER, I. D. Das teorias de atenção às estratégias de atenção seletiva: Uma revisão bibliográfica. **Synopsis-Revista do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná**, v.7, p. 81-94, 1996.

LADEWIG, I., CIDADE, R. E., LADEWIG, M. J. Dicas de aprendizagem visando aprimorar a atenção seletiva em crianças. TEIXEIRA, L. A. (Ed.). **Avanços em comportamento motor**. São Paulo: Movimento, p. 166-197, 2001.

LADEWIG, I.; GALLAGHER, J.D. Cue use to enhance selective attention. **Annual meeting of the American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance**. Denver, Co, 1994.

LADEWIG, I.; GALLAGHER, J.D.; CAMPOS, W. A Utilização de dicas específicas como facilitador do aprendizado em crianças. **Synopsis-Revista do Departamento de Educação Física da Universidade Federal do Paraná**, v.6, p. 50-53, 1995.

LAFON, J.C. **A deficiência auditiva na criança: incapacidades e readaptações**. São Paulo: Manole, 1989.

LANDIN, D. The role of verbal cues in skill learning. **Quest**, v. 46, p. 299-313, 1994.

LEVÄNEN, S.; HAMDORF, D. Feeling vibrations: enhanced tactile sensitivity in congenitally deaf humans. **Neuroscience Letters**, v.301, n. 1, p.75-77, mar. 2001.

LOHSE, K. R.; SHERWOOD, D. E.; HEALY, A. F. How changing the focus of attention affects performance kinematics, and electromyography in dart throwing. **Human Movement Science**, v. 29, n. 4, p. 542-555, august. 2010.

LOPES, F. O. **Tratado de Fonoaudiologia**. 1.ed. São Paulo: Roca, 1997.

LOPES, P.; TOMÉ, D.; SOUSA, A; MAGALHÃES, A. Avaliação auditiva de comunidades escolares portuguesas: Audiologia Escolar versus Rastreio Auditivo. **Revista Portuguesa de Otorrinolaringologia e Cirurgia Cérvico-Facial**, v. 50, n. 4, p. 295-299, 2012.

MAGILL, R. A. **Aprendizagem motora: conceitos e aplicações**. 5. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

MARCHAL-CRESPO L.; VAN RAAI, M.; RAUTER, G., WOLF, P., RIENER, R. The effect of haptic guidance and visual feedback on learning a complex tennis task. **Experimental Brain Research**, v. 231n, 3, p. 277-91, nov. 2013.

MARCHAL-CRESPO, L., MCHUGHEN, S.; CRAMER, S. C.; REINKENSMEYER, D. J. The effect of haptic guidance, aging, and initial skill level on motor learning of a steering task. **Experimental Brain Research**. v. 201, n. 2, p. 209-220, 2010.

MARQUES, M. T. S. P. **Dicas verbais na aprendizagem de uma habilidade motora: foco no componente e na interação entre os componentes**. Dissertação de Mestrado apresentada à Escola de Educação Física e Esportes da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2012.

MASSER, L.S. Critical cues help first-grade students' achievement in handstands and forward rolls. **Journal of Teaching in Physical Education**, v. 12, p. 301-312, 1993.

MEC (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO). **Legislação específica**: documentos internacionais. Lei nº. 10.436, de 24 de abril de 2002. Disponível em: <<http://www.mec.gov.br/seesp/legislação.shtm>> Acessado em julho de 2015.

MEIRA JUNIOR, C. de M.; PEREZ, C. R.; MAIA, R. F.; NEIVA, J. F. de O.; BARROCAL, R. M. Extroversão, neuroticismo e desempenho motor em crianças executando arremessos de dardo de salão. **Revista Brasileira de Psicologia do Esporte**, v.29,n.1, p. 542-555, jun.2008.
MENDES, L. C.; SILVA, J. A. S.; dos SANTOS, N. A.; BUSTAMANTE, M. L. Percepção visual, surdez e plasticidade. **Neurobiologia**, v. 74, n. 1, p. 149-157, jan./mar. 2011.

MON-WILLIAMS, M.; WANN, J. P.; JENKINSON, M.; RUSHTON, K. Synaesthesia in the normal limb. **Proceedings of the Royal society B**, p. 1007-1010, 1997.

MOUNT, J. Effectiveness of visual vs. kinesthetic instruction for learning a gross motor skill. **Perceptual and Motor Skills**, v.65, p. 715-720, 1987.

NEVILLE, H. J.; LAWSON, D. Attention to central and peripheral visual space in a movement detection task: an event-related potential and behavioral study. II. Congenitally deaf adults. **Brain Research**, v. 405, n. 2, p. 268-283, July 1986.

NEVILLE, H.J.; LAWSON, D. Attention to central and peripheral visual space in a movement detection task. III. Separate effects of auditory deprivation and acquisition of a visual language. **Brain Research**, v. 405, n. 2, p.284-294, mar. 1987.

NORTHERN, J. L.; DOWNS, M. P. **Audição em crianças**. São Paulo: Manole, 1989.

NUNES, P. R.; SIQUEIRA, T. S. (Orgs.) Série Audiologia: noções básicas de audiologia. **INES** (Instituto Nacional de Educação de Surdos), v.1, 1997.

OLIVEIRA, P.; CASTRO, F.; RIBEIRO, A. Surdez infantil. **Revista Brasileira Otorrinolaringologia**, v. 68, n. 3, p. 417-423, 2002.

PAPAGNO, C.; CECCHETTO, C.; PISONI, A; BOLOGNINI, N. Deaf, blind or deaf-blind: Is touch enhanced? **Experimental Brain Research**, p. 627-636, nov. 2016.

PARASNIS, I. Visual perceptual skills and deafness: a research review. **J.A.R.A.**, n. 15, p. 161-181, 1983.

PARASNIS, I.; SAMAR, V. J. Parafoveal attention in congenitally deaf and hearing young adults. **Brain and Cognition**, n. 4, p. 313-327, 1985.

PASETTO, S. C.; ARAÚJO, P. F. de; CORRÊA, U. C. Efeitos de dicas visuais na aprendizagem do nado crawl para alunos surdos. **Revista Portuguesa de Ciências do Desporto**, v. 6, n. 3, p. 281-292, set./dez. 2006.

PAVANI, F.; BOTTARI, D. Visual Abilities in Individuals with Profound Deafness a Critical Review. In: MURRAY, M.M; WALLACE, M.T. (Ed) **The Neural Bases of Multisensory Processes**. Boca Raton, cap. 22, 2012.

PIERSON, S. K.; CAUDLE, K. R. K.; HAYMOND, J.; TONINI, R.; OGHALAI, J. S. Cognition in children with sensorineural hearing loss: etiologic considerations. **Laryngoscope**, v. 117, n. 9, p. 1661-1665, Sept. 2007.

PROKSCH, J.; BAVELIER, D. Changes in the spatial distribution of visual attention after early deaf deafness. **Journal Cognition Neuroscience.**, v. 14, n. 5, p. 687-701, july 2002.

PROTEAU, L. The specificity of learning and the role of visual information for movement control. Cap. 4. PROTEAU, L.; ELLIOT, D. (Editors) **Vision And Motor Control L**. 1993.

QUADROS, R., MÜLLER de; CRUZ, C. R. **Língua de sinais: instrumento de avaliação**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

REILY, L. H. As imagens: o lúdico e o absurdo no ensino de arte para pré-escolares surdos. SILVA, I. R.; KANCHAKJE, S.; GESUELI, Z. M. (Orgs.) **Cidadania, Surdez e Linguagem: desafios e realidades**. São Paulo: Plexus, 2003, p. 161-192.

REILY, L. H. *Escola Inclusiva: Linguagem e Mediação*. Campinas: Papirus, 2004.

RETTENBACH, R.; DILLER, G.; SIRETEANU, R. Do deaf people see better? Texture segmentation and visual search compensate in adult but not in juvenile subjects. **Journal of Cognitive Neuroscience**, v. 11, n. 5, p. 560-583, 1999.

RINK, J. E. **Teaching physical education for learning**. St. Louis: Mosby, 1993.

SACKS, O. W. **Vendo vozes: uma viagem ao mundo dos surdos**. São Paulo: Companhia das Letras, 1998.

SAVELSBERGH, G. J. P.; NETELENBOS, J. B.; WHITING, H. T. A. Auditory Perception and the control of spatially coordinated action of deaf and hearing children. **Journal Children Psychology Psychiatry**, v. 32, n. 3, p. 489-500, 1991.

SCHMIDT, R. A. **Motor Control and Learning**. Human Kinetics Books, 1988.

SCHMIDT, R. A.; WRISBERG, C. A. **Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada no problema**. 2. ed. São Paulo: Artmed, 2001.

SCHMIDT, R. A.; WRISBERG, C. A. **Aprendizagem e performance motora: uma abordagem da aprendizagem baseada na situação**. 4. ed. São Paulo: Artmed, 2010.

SCHMIDT, S. Hearing impaired students in physical education. **Adapted Physical Activity Quarterly**. Dallas, v. 2, 1985.

SIEDENTOP, D. Developing teaching skills in physical education. **Mayfield**, 1991.

SIMÕES, A. M; MACIEL-GUERRA, A. T. A surdez evitável: predominância de fatores ambientais na etiologia da surdez neurossensorial profunda. *Journal PED*, v. 68, p. 254- 257, 1992.

SINGER, R. N. **Motor learning and human performance: an application to motor skills and movement behaviors**. 3. ed. New York: MacMillan Publishing Co., 1980.

SLADEN, D. P.; THARPE, A. T.; ASHMEAD, D. H. D.; GRANTHAM, W. Visual attention in deaf and normal hearing adults: effects of stimulus compatibility. **Journal of Speech, Language, and Hearing Research**, v. 48, p. 1529-1537, 2005.

SMITH, T. L.; EASON, R. L. Effects of verbal and visual cues on performance of a complex ballistic task. **Perceptual and Motor Skills**, v. 70, p. 1163-1168, 1990.

SWINNEN, S. P.; SCHMIDT, R. A.; NICHOLSON, D. E.; SHAPIRO, D. C. Information feedback for skill acquisition: instantaneous knowledge of results. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, v. 16, n. 4, p. 706-716, Jul. 1990.

THOMAS, J. R.; NELSON, J. K. **Método de pesquisa em atividade física**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2002.

VAN DIJK, R.; KAPPERS, A. M. L.; POSTMA, A. Haptic spatial configuration learning in deaf and hearing individuals. **PloS ONE**, v. 8, n. 4, p. 1-5, Apr. 2013a.

VAN DIJK, R.; KAPPERS, A. M.; POSTMA, A. Superior spatial touch: improved haptic orientation processing in deaf individuals. **Experimental Brain Research**, v. 230, n. 3, p. 283-289, July 2013b.

WINTHER, K. T.; THOMAS, J. R. Developmental differences in children's labeling of movement. **Journal of Motor Behavior**, v.13, n.2, p.77-90, 1981.

ZIEGLER, S. G. Effects of stimulus cueing on the acquisition of groundstrokes by beginning tennis players. **Journal of Applied Behavior Analysis**, n. 20, p. 405-411, 1987.

ZIMMERMAN, B. J.; KITSANTAS, A. Developmental phases in self-regulation shifting from process goals to outcome goals. **Journal of Educational Psychology**, v. 89, n. 1, p. 29-36, 1997.

ANEXO 1 - Termo de consentimento livre e esclarecido**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO****I – DADOS DE IDENTIFICAÇÃO DO SUJEITO DA PESQUISA OU RESPONSÁVEL LEGAL****1. DADOS DO INDIVÍDUO**

Nome completo _____

Sexo Masculino Feminino

RG _____

Data de nascimento _____

Endereço completo _____

CEP _____

Fone _____

e-mail _____

2. RESPONSÁVEL LEGAL

Nome completo _____

Natureza (grau de parentesco, tutor, curador, etc.) _____

Sexo Masculino Feminino

RG _____

Data de nascimento _____

Endereço completo _____

CEP _____

Fone _____

e-mail _____

II – DADOS SOBRE A PESQUISA CIENTÍFICA

1. Título do Projeto de Pesquisa

2. Pesquisador Responsável

ANEXO 1 – continuação

3. Cargo/Função

4. Avaliação do risco da pesquisa:

 RISCO MÍNIMO RISCO BAIXO RISCO MÉDIO RISCO MAIOR

(probabilidade de que o indivíduo sofra algum dano como consequência imediata ou tardia do estudo)

5. Duração da Pesquisa

III – EXPLICAÇÕES DO PESQUISADOR AO INDIVÍDUO OU SEU REPRESENTANTE LEGAL SOBRE A PESQUISA, DE FORMA CLARA E SIMPLES, CONSIGNANDO:

1. justificativa e os objetivos da pesquisa;
2. procedimentos que serão utilizados e propósitos, incluindo a identificação dos procedimentos que são experimentais;
3. desconfortos e riscos esperados;
4. benefícios que poderão ser obtidos; e
5. procedimentos alternativos que possam ser vantajosos para o indivíduo.

IV – ESCLARECIMENTOS DADOS PELO PESQUISADOR SOBRE GARANTIAS DO SUJEITO DA PESQUISA:

1. acesso, a qualquer tempo, às informações sobre procedimentos, riscos e benefícios relacionados à pesquisa, inclusive para dirimir eventuais dúvidas;
2. liberdade de retirar seu consentimento a qualquer momento e de deixar de participar do estudo, sem que isto traga prejuízo à continuidade da assistência;
3. salvaguarda da confidencialidade, sigilo e privacidade; e
4. disponibilidade de assistência no HU ou HCFMUSP, por eventuais danos à saúde, decorrentes da pesquisa.

V – INFORMAÇÕES DE NOMES, ENDEREÇOS E TELEFONES DOS RESPONSÁVEIS PELO ACOMPANHAMENTO DA PESQUISA, PARA CONTATO EM CASO DE INTERCORRÊNCIAS CLÍNICAS E REAÇÕES ADVERSAS.

VI – OBSERVAÇÕES COMPLEMENTARES

VII – CONSENTIMENTO PÓS-ESCLARECIDO

Declaro que, após convenientemente esclarecido pelo pesquisador e ter entendido o que me foi explicado, consinto em participar do presente Projeto de Pesquisa.

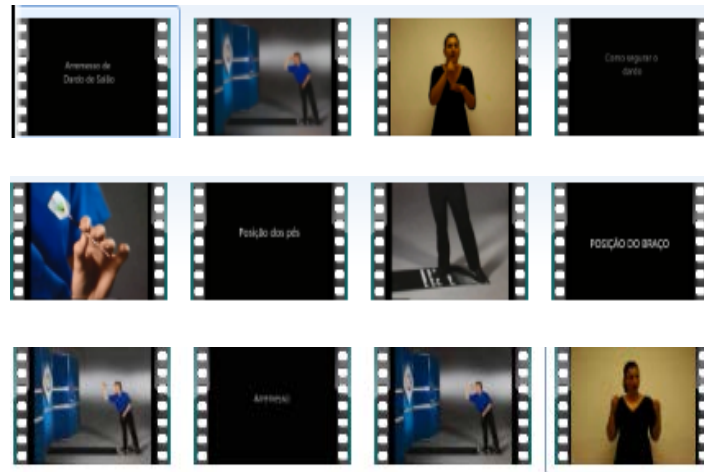
São Paulo, ____/____/____.

assinatura do sujeito da pesquisa
ou responsável legal

assinatura do pesquisador
(carimbo ou nome legível)

ANEXO 2 – Conteúdos dos vídeos 1 e 2

Conteúdo do Vídeo 1: apresentação da tarefa.



Hoje você irá participar de uma pesquisa sobre aprendizagem do arremesso de dardo de salão. Quero entender como vocês aprendem a arremessar os dardos no centro do alvo. E você, ao participar do estudo, pode aprender a arremessar dardos no alvo. Não é fácil, precisa de muito treino e muita atenção para conseguir acertar os dardos no centro do alvo. Mas é bem legal! Preste atenção.

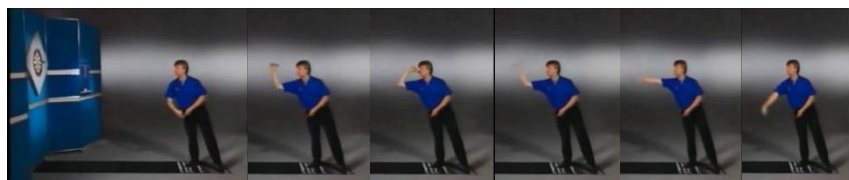
Primeiro você assistirá a um vídeo que mostra como fazer para o arremesso acertar no centro do alvo. Precisa prestar muita atenção. Depois, para aprender a arremessar no alvo você pode treinar bastante. Tente arremessar sempre igual no vídeo.

No treino, esperar a luz verde acender, luz acendeu você pega o dardo e arremessa no centro do alvo, ok?

Para entender como fazer o arremesso você verá um vídeo. Preste atenção em 4 coisas: 1) como segurar o dardo; 2) como posicionar os pés; 3) como é o braço no começo; 4) como é o movimento do braço que arremessa. Agora verá vídeo (**Vídeo 2**: modelo do arremesso).

Agora você verá o vídeo novamente e faz igual copiando o movimento. Fique em pé de frente para o alvo e tente fazer igual ao que vê (**Vídeo 2**: modelo do arremesso).

Conteúdo do vídeo 2: modelo do arremesso.



ANEXO 3 – Caracterização dos participantes surdos e ouvintes

SURDOS

PA Grupo	TVRSL	Idade (anos)	Sexo	Série	Escola	Graus da surdez	Etiologia	Tipo
SV	SIM	9	M	4°	p	80dB	meningite	DANSPB
SV	SIM	11	M	4°	P	anacusia	anoxia de parto	DANSPB
SV	NÃO	11	F	5°	P	anacusia	suspeita medicamentosa	DANSPB
SV	SIM	12	M	5°	P	100dB OD 75dBOE	desconhecida	DANSPB
SV	SIM	12	F	5°	P	acima de 100dB	anoxia de parto	DANSPB
SV	SIM	9	M	3°	P	acima de 90dB	desconhecida	DANSB severa a profunda
SV	SIM	9	F	3°	P	acima de 80dB	prematuridade e ototoxicidade	DANSSB
SV	NÃO	8	M	3°	P	acima de 90dB	pais surdo	DANSPB
SV	SIM	13	F	5°	MU	nenhum registro	ficou internada 19 dias; baixo peso	DANSPB
SV	SIM	11	F	5°	MU	100dB	prematuridade; irmã surda	DANSPB
SV	SIM	10	M	5°	MU	70dB a 80dB	possível genética	DANSSB
SV	SIM	12	M	5°	MU	80dB OD 90dB OE	desconhecida	DANSB profunda OE severa OD
SV	SIM	10	F	4°	MU	66dB OD anacusia OE	prematuridade	DANSB moderada OD profunda OE
SV	SIM	11	M	4°	MU	100	meningite	DANSPB
SV	SIM	9	M	3°	MU	100	meningite	DANSPB
SV	SIM	8	F	3°	MU	100dB OD 90dB OE	prematuridade	DANSPB
SVC	SIM	11	F	4°	P	40 dB	baixo peso; ototoxicidade	DANSLB DPAC
SVC	SIM	10	M	4°	P	65 a 90dB	Prematuridade; infecções neonatais; ototoxicidade	DANSMSB
SVC	SIM	13	M	5°	P	80dB	desconhecido	DANSMSB
SVC	SIM	12	F	5°	P	90dB	ciperbilirrubina	DANSPB
SVC	SIM	10	M	5°	P	nenhum registro	citomegalovirus	DANSPB
SVC	SIM	13	M	5°	P	80 dB OE 100dB OD	desconhecida	DANSPB
SVC	SIM	8	M	3°	P	acima de 90dB	meningite meningocócica	DANSPB
SVC	NÃO	9	M	3°	P	acima de 90dB	provável anoxia de parto	DANSPB
SVC	NÃO	8	M	3°	MU	70dB OD 50dB OE	desconhecida	DANSMB
SVC	NÃO	13	M	5°	MU	80dB a 90dB	desconhecida	DANSB Severo a profundo

ANEXO 3 – continuação

SURDOS

PA Grupo	TVRSL	Idade (anos)	Sexo	Série	Escola	Graus da surdez	Etiologia	Tipo
SVC	SIM	10	F	4°	MU	nenhum registro	anoxia de parto	DANSB severa OE profunda OD
SVC	SIM	9	M	4°	MU	nenhum registro	nenhum registro	DANSPB
SVC	NÃO	9	F	3°	MU	80dB a 90dB	nenhum registro	DANSPB
SVC	SIM	9	M	3°	MU	70dB	congenita	Nenhum registro
SC	SIM	9	F	4°	P	90dB	desconhecida	DANSPB
SC	SIM	10	F	4°	P	nenhum registro	desconhecida	DANSPB
SC	SIM	12 anos e 5 meses	M	5°	P	acima de 100dB	prematureo; baixo peso	DANSPB
SC	SIM	9	F	3°	P	acima de 90dB	meningite; atoxicidade; prematuridade, baixo peso	DANSPB
SC	SIM	10	F	3°	P	acima de 90dB	prematuridade e oxicidade	DANSPB
SC	NÃO	12	M	5°	MU	nenhum registro	desconhecida	Nenhum registro
SC	SIM	10	F	5°	MU	nenhum registro	genética	DANSPB
SC	SIM	11	F	5°	MU	acima de 90dB	síndrome de waldenburg – genética	DANSPB
SC	SIM	12	M	M	MU	nenhum registro	desconhecida	Nenhum registro
SC	NÃO	9	F	4°	MU	acima de 100dB	genética	DANSPB
SC	SIM	8	F	3°	MU	nenhum registro	desconhecida	DANSB profunda OD severa OE
SC	SIM	8	M	3°	MU	60 dB	prematuridade; oxicidade; drogas e álcool	DANSMB
SC	SIM	9	F	3°	MU	80dB	desconhecida	DANSPB

ANEXO 3 – continuação

SURDOS

PNA Grupo	TVRSL	Idade (anos)	Sexo	Série	Escola	Graus da surdez	Etiologia	Tipo
SV	NÃO	11	M	4º	P	acima de 100dB	hereditária	DANSSB
SV	SIM	8	M	3º	P	80dB	desconhecida	DANSPB
SV	SIM	12	M	5º	MU	nenhum registro	desconhecida	DANSPB
SV	SIM	09	M	3º	MU	90dB a 100dB	atotóxicidade	DANSPB
SVC	SIM	10	M	4º	P	75dB OD acima de 75dB OE	hiperbilubina	DANSB severa OD profunda OE
SVC	NÃO	8	F	3º	P	nenhum registro	anoxia de parto	DANSPB
SVC	SIM	8	F	3º	P	80dB OD 75dB OE	desconhecida	DANSB Severa
SVC	SIM	12	F	5º	MU	95 dB	prematuridade	Nenhum registro
SVC	SIM	12	M	5º	MU	nenhum registro	desconhecida	Nenhum registro
SVC	SIM	10	M	5º	MU	100dB OD 70-80dB OE	genética	DANSB profunda OD severo OE
SVC	SIM	12	M	4º	MU	90dB	nenhum registro	DANSB severa OE profunda OD
SVC	SIM	10	M	4º	MU	60dB OD 90dB OE	nenhum registro	DANSB moderado OD severa a profundo OE
SVC	SIM	9	M	3º	MU	nenhum registro	nenhum registro	nenhum registro
SC	SIM	11	F	4º	P	65dB a 90 dB	desconhecida	DANSSB
SC	SIM	13	F	5º	P	anacusia	desconhecida	DANSPB
SC	SIM	12	M	5º	P	anacusia	desconhecida	DANSPB
SC	SIM	13	M	5º	MU	90dB	nenhum registro	DANSPB
SC	SIM	11	M	5º	MU	100dB	nenhum registro	DANSPB
SC	SIM	11	M	5º	MU	90dB	nenhum registro	DANSPB
SC	SIM	10	M	4º	MU	80dB OD	nenhum registro	DANSPB

(AV: Avaliação de Libras; dB: decibéis; DPAC: distúrbio do processamento auditivo central; OD: orelha direita; OE: orelha esquerda; DANSPB: deficiência auditiva neurossensorial profunda bilateral; S: severa bilateral; M: Moderada; L: Leve; P: escola particular; MU: escola municipal)

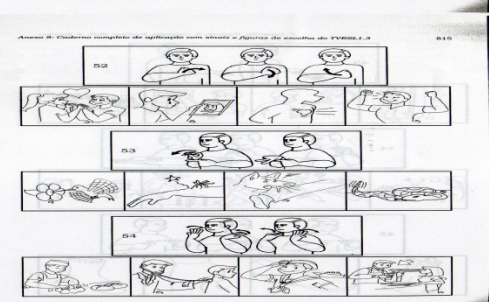
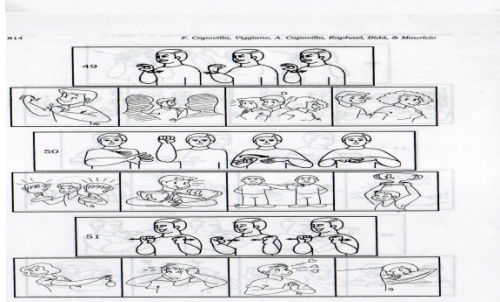
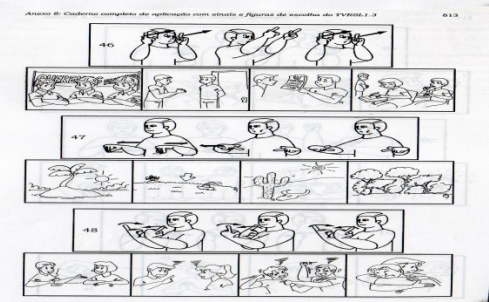
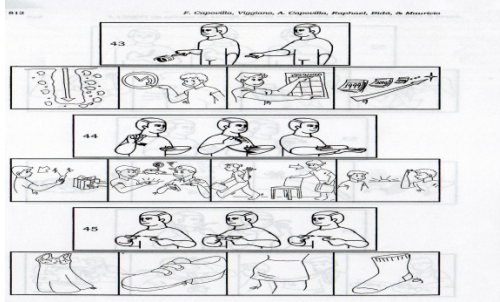
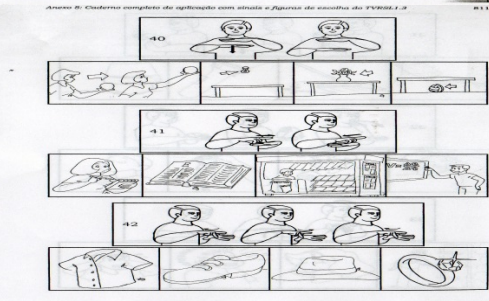
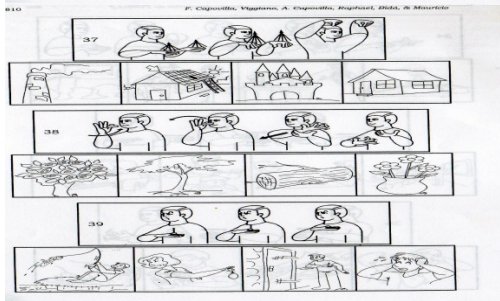
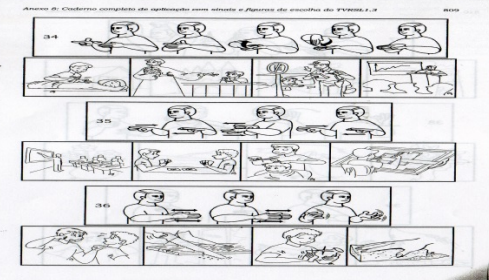
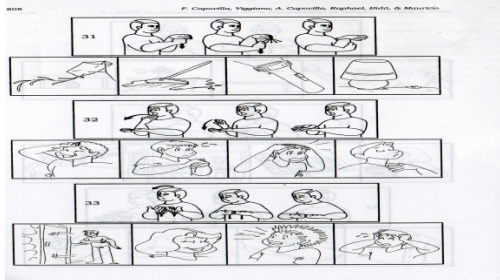
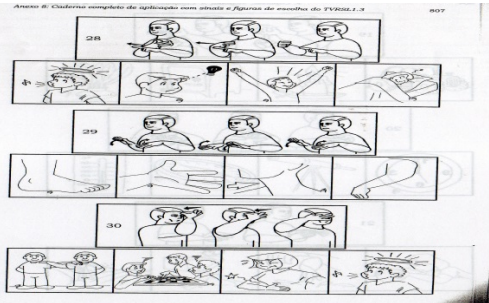
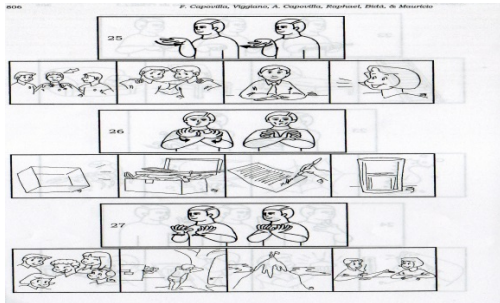
ANEXO 3 – continuação**OUVINTES**

PA Grupo	Idade (anos)	Sexo	Série	Escola
OV	13	F	8º	MU
OV	11	F	5º	MU
OV	12	F	7º	MU
OV	11	M	5º	MU
OV	12	M	5º	MU
OV	12	M	6º	MU
OV	9	F	4º	MU
OV	10	F	4º	MU
OV	11	F	6º	MU
OVC	13	F	8º	MU
OVC	10	F	5º	MU
OVC	9	F	4º	MU
OVC	12	M	8º	MU
OVC	12	M	7º	MU
OVC	13	M	8º	MU
OVC	12	M	7º	MU
OVC	12	F	4º	MU
OC	12	M	7º	MU
OC	13	F	8º	MU
OC	9	M	4º	MU
OC	9	M	3º	MU
OC	10	F	5º	MU
OC	10	F	5º	MU
OC	10	M	4º	MU
OC	10	M	5º	MU
OC	10	M	5º	MU

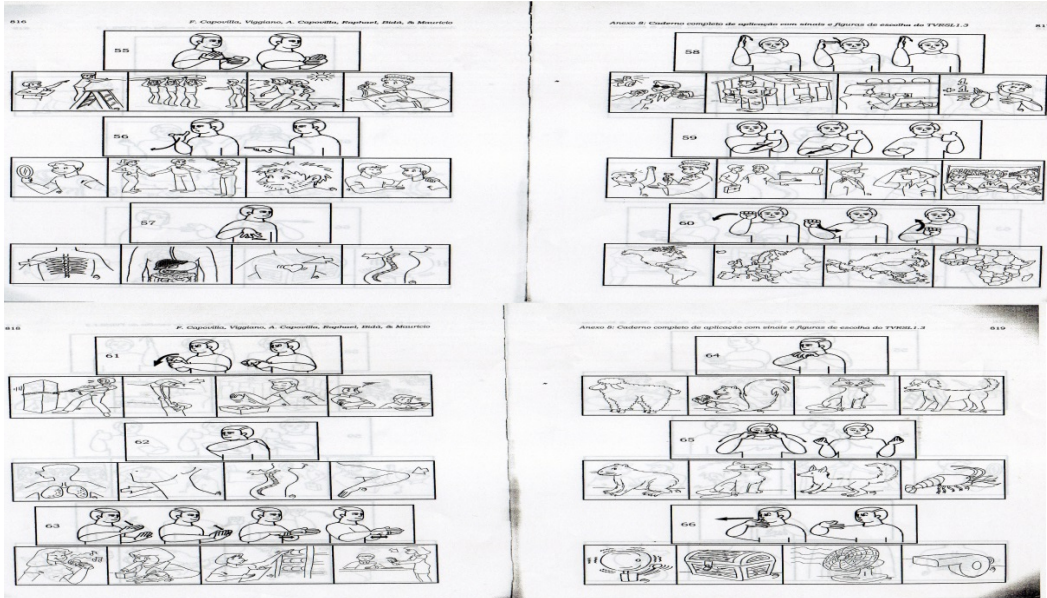
OUVINTES

PNA Grupos	Idade (anos)	Sexo	Série	Escola
OV	10	F	5º	MU
OV	11	F	5º	MU
OV	13	F	8º	MU
OVC	11	M	5º	MU
OVC	9	F	4º	MU
OVC	9	F	4º	MU
OVC	8	F	3º	MU
OC	10	M	4º	MU
OC	9	F	4º	MU
OC	11	M	5º	MU
OC	13	M	8º	MU

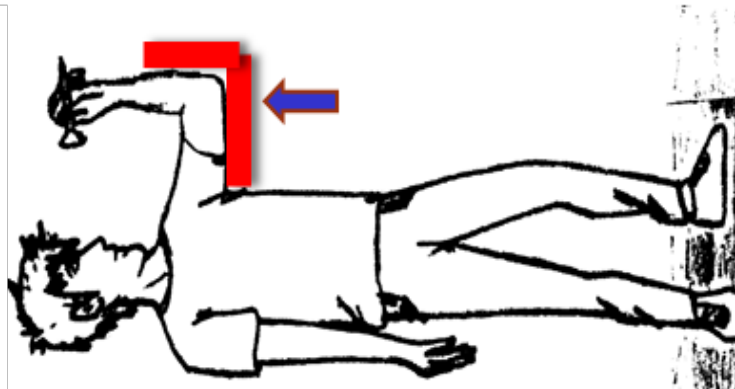
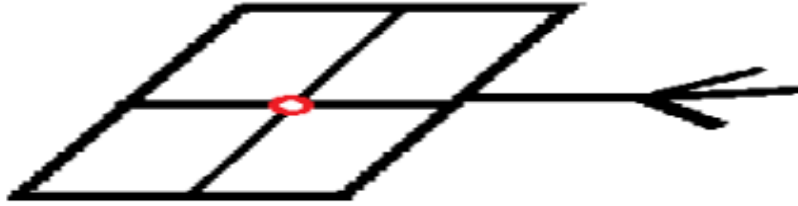
ANEXO 4- continuação



ANEXO 4 - continuação



ANEXO 5 - Dica na Figura



ANEXO 6 – Grupos e dados brutos da diferença dentre as média do erro radial do pré-teste (5T) e teste de transferência (10T) dos PA.

SURDO	Grupo	idade	Sexo	Escola	série	PRE	TR	DIFERENÇ
PA	SV	9	M	P	4º	14,1589	13,0398	1,119104
	SV	11	M	P	4º	8,961235	7,170337	1,790898
	SV	11	F	P	5º	19,0339	11,51323	7,520672
	SV	12	M	P	5º	12,07292	6,551032	5,521884
	SV	12	F	P	5º	9,646303	7,419595	2,226709
	SV	9	M	P	3º	15,71733	7,625699	8,091628
	SV	9	F	P	3º	27,8067	12,74553	15,06117
	SV	8	M	P	3º	13,70363	9,180604	4,523022
	SV	13	F	MU	5º	10,15203	9,2225	0,929531
	SV	11	F	MU	5º	21,49359	9,674673	11,81891
	SV	10	M	MU	5º	9,526968	7,299697	2,227272
	SV	12	M	MU	5º	6,874748	6,0227	0,852048
	SV	10	F	MU	4º	17,00762	16,79784	0,209783
	SV	11	M	MU	4º	19,52137	11,65639	7,86498
	SV	9	M	MU	3º	24,57771	8,763388	15,81433
	SV	8	F	MU	3º	11,12613	9,429737	1,696388
	SVC	11	F	P	4º	13,01452	12,35124	0,66328
	SVC	10	M	P	4º	28,70351	13,87476	14,82875
	SVC	13	M	P	5º	22,83996	14,19354	8,646417
	SVC	13	F	P	5º	9,600153	5,278963	4,321189
	SVC	10	M	P	5º	14,60292	12,64767	1,955248
	SVC	13	M	P	5º	8,145942	6,38623	1,759712
	SVC	8	M	P	3º	26,52024	15,28996	11,23028
	SVC	9	M	P	3º	22,62673	19,41574	3,210985
	SVC	8	M	MU	3º	21,20025	16,69618	4,504072
	SVC	13	F	MU	5º	35,80453	18,17947	17,62507
	SVC	10	M	MU	5º	9,613116	6,388255	3,224861
	SVC	10	F	MU	4º	11,75026	10,59302	1,15724
	SVC	9	F	MU	3º	25,82886	14,66468	11,16418
	SVC	9	M	MU	3º	19,88689	17,24034	2,646549
	SC	9	F	P	4º	15,7393	13,32135	2,417943
	SC	10	F	P	4º	6,260973	5,396603	0,86437
	SC	12	M	P	5º	11,13274	9,626438	1,506303
	SC	9	F	P	3º	30,1245	10,84978	19,27472
	SC	10	F	P	3º	23,65756	18,40183	5,25574
	SC	12	M	MU	5º	23,03201	15,91117	7,120848
	SC	10	F	MU	5º	18,4003	16,8869	1,513391
	SC	11	F	MU	5º	16,05091	15,86024	0,19066
	SC	12	M	MU	5º	47,88201	31,37928	16,50274
	SC	9	F	MU	4º	16,29773	13,25647	3,041265
	SC	8	F	MU	3º	10,29709	9,346319	0,950776
	SC	8	M	MU	3º	22,85009	20,80137	2,048722
	SC	9	F	MU	3º	19,67748	12,86516	6,812314
OUVINTE	OV	13	F	MU	8º	14,99398	10,0244	4,969576
PA	OV	11	F	MU	5º	16,95255	5,354249	11,5983
	OV	12	F	MU	7º	15,00379	5,762979	9,240809
	OV	11	M	MU	5º	11,40676	10,45795	0,948811
	OV	12	M	MU	5º	10,36535	7,462898	2,902453
	OV	12	M	MU	6º	7,928355	6,647634	1,280721
	OV	9	F	MU	4º	11,86045	9,748014	2,11244
	OV	10	F	MU	4º	17,28378	12,42552	4,858264
	OV	11	F	MU	6º	13,47299	6,104856	7,368138
	OVC	13	F	MU	8º	16,49996	12,19287	4,30709
	OVC	10	F	MU	5º	9,448894	5,325439	4,123454
	OVC	9	F	MU	4º	11,25376	10,83003	0,423736
	OVC	12	M	MU	8º	6,29937	5,928746	0,370623
	OVC	12	M	MU	7º	11,8761	6,507336	5,368769
	OVC	13	M	MU	8º	7,712513	3,905775	3,806738
	OVC	12	M	MU	7º	11,17217	8,882316	2,289853
	OVC	12	F	MU	4º	8,239555	7,247437	0,992118
	OC	12	M	MU	7º	9,157713	7,102524	2,05519
	OC	13	F	MU	8º	12,71492	8,995582	3,719342
	OC	9	M	MU	4º	11,62039	10,97953	0,64086
	OC	9	M	MU	3º	12,68694	8,998733	3,688204
	OC	10	F	MU	5º	11,99457	10,94517	1,049404
	OC	10	F	MU	5º	18,98034	14,02576	4,954577
	OC	10	M	MU	4º	14,74063	11,43943	3,301195
	OC	10	M	MU	5º	13,51166	9,202173	4,309492
	OC	10	M	MU	5º	19,28214	12,60824	6,673895

ANEXO 7 – Grupos e dados brutos da diferença dentre as média do erro radial do pré-teste (5T) e teste de transferência (10T) dos PNA.

SURDO	Grupo	idade	Sexo	Escola	série	PRE	TR	DIFERENÇ
PNA	SV	11	M	P	4º	10,83259	16,04663	-5,21404
	SV	8	M	P	2º	9,865686	10,9906	-1,12491
	SV	12	M	MU	5º	7,760569	8,417513	-0,65694
	SV	9	M	MU	3º	11,99762	15,63128	-3,63366
	SVC	10	M	P	4º	7,641828	10,67202	-3,03019
	SVC	8	F	P	3º	23,01958	24,55173	-1,53215
	SVC	8	F	P	3º	9,607046	13,10258	-3,49553
	SVC	12	F	MU	5º	7,990076	20,55567	-12,5656
	SVC	12	M	MU	5º	4,171104	7,866513	-3,69541
	SVC	9	M	MU	4º	11,7736	17,93617	-6,16257
	SVC	12	M	MU	4º	11,10178	13,28006	-2,17828
	SVC	10	M	MU	4º	15,77657	17,95224	-2,17567
	SC	11	F	P	4º	14,9081	15,52794	-0,61984
	SC	13	F	P	5º	11,613	13,19352	-1,58052
	SC	12	M	P	5º	8,636399	9,667595	-1,0312
	SC	13	M	MU	5º	6,712276	9,691112	-2,97884
	SC	11	M	MU	5º	9,571096	14,97218	-5,40108
	SC	11	M	MU	5º	7,451805	15,20465	-7,75284
	SC	10	M	MU	4º	11,35888	12,40152	-1,04264
OUVINTE	OV	10	F	MU	5º	9,908767	17,99544	-8,08667
PNA	OV	11	F	MU	5º	10,53086	11,26559	-0,73472
	OV	13	F	MU	8º	10,02197	11,67508	-1,65311
	OVC	11	M	MU	5º	18,31756	22,49228	-4,17472
	OVC	9	F	MU	4º	8,847028	9,074165	-0,22714
	OVC	9	F	MU	4º	9,917498	12,53	-2,6125
	OVC	8	F	MU	3º	21,14316	21,6102	-0,46704
	OC	10	M	MU	4º	14,62973	17,15971	-2,52998
	OC	9	F	MU	4º	6,363388	11,92081	-5,55742
	OC	11	M	MU	5º	11,84273	13,99055	-2,14782
	OC	13	M	MU	8º	12,35943	17,35069	-4,99126

APÊNDICE 1 – Dados brutos da média do erro radial de todas variáveis analisadas no pré-teste (5T), pós-teste (5T) e teste de transferência (10T) dos PA.

PRE	EC X	EC Y	EA	EV	POS	EC X	EC Y	EA	EV	TR	EC X	EC Y	EA	EV	DIFERENÇ
SURDO	2,002	8,964	14,1589	0,516878		-6,986	-0,916	17,38974	0,382803		-6,533	-3,656	13,0398	0,522289	1,119104
	-0,098	2,314	8,961235	0,438543		-2,664	-1,916	6,102908	0,376743		2,312	1,16	7,170337	0,570684	1,790898
	11,976	-13,886	19,0339	0,562314		0,424	-1,936	10,54028	0,368666		-0,485	-0,15	11,51323	0,550785	7,520672
	-4,088	-0,124	12,07292	0,772156		-3,664	0,47	9,266869	0,483297		-0,703	-1,254	6,551032	0,755501	5,521884
	-2,918	8,138	9,646303	0,639452		-4,044	1,282	7,198697	0,881664		-4,849	3,006	7,419595	0,402534	2,226709
	-12,572	2,102	15,71733	0,542154		-5,66	-7,936	12,79193	0,392752		-4,252	-0,793	7,625699	0,735431	8,091628
	-0,54	16,05	27,8067	0,869678		-7,06	8,28	15,52046	0,631207		-7,675	6,109	12,74553	0,662088	15,06117
	9,806	-4,288	13,70363	0,601756		0,026	3,834	13,74853	0,700536		-0,748	1,108	9,180604	0,484805	4,523022
	1,306	1,61	10,15203	0,371759		-6,238	0,378	10,98308	0,833369		-1,628	-0,762	9,2225	0,558539	0,929531
	3,262	11,844	21,49359	1,2993		-12,058	1,458	12,23071	0,287781		0,73	6,994	9,674673	0,3591	11,81891
	-8,926	1,194	9,526968	0,378288		-5,248	-2,434	9,695404	0,495013		-2,446	3,158	7,299697	0,731082	2,272722
	-2,776	3,124	6,874748	0,653929		-3,922	2,48	10,15306	0,508695		-3,1	-0,261	6,0227	0,446198	0,852048
	1,882	-4,424	17,00762	0,587496		-7,198	-0,176	11,50263	0,788767		-4,93	3,308	16,79784	0,503436	0,209783
	-19,16	-2,962	19,52137	0,760182		-9,58	0,3	11,06331	1,203489		-10,178	-2,003	11,65639	0,395481	7,86498
	2,298	7,158	24,57771	1,074438		-5,108	-2,94	12,59115	0,414703		-4,217	-1,965	8,763388	0,504906	15,81433
	4,504	3,036	11,12613	0,263186		-5,8	0	11,6337	0,676963		0,673	-1,918	9,429737	0,369352	1,696388
	-0,772	3,106	13,01452	0,486064		-0,968	2,632	16,18797	0,439284		-4,965	3,012	12,35124	0,597068	0,66328
	19,07	-3,794	28,70351	0,666737		0,962	8,898	32,91771	0,662612		-4,415	-2,096	13,87476	0,56761	14,82875
	-9,208	-0,208	22,83996	0,681639		-12,666	-1,916	18,66632	0,759455		-10,54	-0,274	14,19354	0,393457	8,646417
	-0,356	7,82	9,600153	0,397227		1,518	3,904	7,055466	0,302453		-1,736	2,088	5,278963	0,766826	4,321189
	-12,792	-2,268	14,60292	0,847537		-8,408	2,65	11,43194	0,732941		-6,118	-1	12,64767	0,456403	1,955248
	0,218	3,01	8,145942	0,365259		3,644	3,77	7,075859	0,272614		-1,749	0,466	6,38623	0,658145	1,759712
	8,496	14,65	26,52024	0,454091		-10,502	6,612	18,03138	0,335605		3,833	5,765	15,28996	1,32555	11,23028
	10,282	19,226	22,62673	1,209954		-7,324	2,378	14,63685	0,14846		-0,666	-3,264	19,41574	0,635896	3,210985
	-10,304	-0,1	21,20025	0,21453		2,382	-5,696	20,12636	0,440268		-4,857	-4,645	16,69618	0,665175	4,504072
	-5,772	23,516	35,80453	0,568181		0,18	4,614	12,02248	0,478289		0,406	13,323	18,17947	1,097497	17,62507
	-7,874	-3,146	9,613116	0,379256		-6,242	-1,066	8,860743	0,457108		-9,293	0,833	6,388255	0,481119	3,224861
	-3,66	-4,822	11,75026	0,954392		-5,216	-5,794	8,79047	0,305598		-1,781	-2,216	10,59302	0,438258	1,15724
	-23,636	-0,326	25,82886	0,182405		-12,416	1,33	15,31813	0,518104		-7,37	3,623	14,66468	0,710347	11,16418
	-15,48	-12,124	19,88689	0,641144		-9,19	-3,93	15,74631	0,370382		-14,087	-7,23	17,24034	0,630552	2,646549
	-13,146	4,84	15,7393	0,418781		-0,548	-0,2	9,398528	0,677231		-9,761	1,687	13,32135	0,513231	2,417943
	-2,156	-0,124	6,260973	0,416035		-6,598	1,464	9,455036	0,426454		-0,658	2,492	5,396603	0,549096	0,86437
	-4,328	6,296	11,13274	0,563045		-0,512	-1,418	11,44902	0,624292		-0,82	-0,299	9,626438	0,514538	1,506303
	-4,43	9,672	30,1245	0,82414		-8,446	-1,208	10,61721	0,398223		-4,379	-4,001	10,84978	0,517435	19,27472
	-23,444	0,504	23,65756	0,659934		-7,532	4,378	12,452	0,623958		-8,123	1,542	18,40183	0,586444	5,25574
	-20,096	-8,24	23,03201	0,45984		-4,902	0,178	9,457115	0,323001		-13,168	-0,102	15,91117	0,618434	7,120848
	12,482	10,584	18,4003	0,560958		3,116	-0,002	11,01911	0,789499		-5,316	1,581	16,8869	0,61985	1,513391
	-10,5	-0,674	16,05091	0,204868		-12,608	-1,86	15,29436	0,624136		-11,399	2,019	15,86024	0,495657	0,19066
	24,774	27,338	47,88201	0,633187		-15,372	-5,426	16,98208	0,395392		-30,534	-2,318	31,37928	0,337968	16,50274
	-13,484	0,824	16,29773	0,443356		-2,456	6,49	12,12305	0,5715		-8,873	4,424	13,25647	0,608236	3,041265
	1,306	1,454	10,29709	0,375867		-5,874	-0,102	10,65332	0,855881		-5,939	-1,197	9,346319	0,546613	0,950776
	-20,02	-3,002	22,85009	0,492816		-9,058	2,39	12,62395	0,779058		-3,755	4,689	20,80137	0,959105	2,048722
	-10,608	8,55	19,67748	0,243538		-9,306	2,208	12,62745	1,204561		-9,424	0,625	12,86516	0,64283	6,812314
OUVINTE	-9,95	7,9	14,9398	0,636626		1,878	-1,68	7,505521	0,304503		-3,463	4,576	10,0244	0,589098	4,969576
	3,37	1,58	16,95255	1,749859		-0,898	2,246	4,211138	0,765568		-1,293	0,677	5,354249	0,582923	11,5983
	-3,296	-7,564	15,00379	0,474997		5,418	-2,472	7,616814	0,383984		-4,417	-0,112	5,762979	0,400402	9,240809
	-10,782	-3,076	11,40676	0,43778		-5,672	-1,538	10,76824	0,396311		-5,48	-5,466	10,45795	0,617207	0,948811
	-5,0925	7,172	10,36535	0,364271		-6,246	4,972	8,954118	0,758178		-4,528	2,238	7,462898	0,433791	2,902453
	-2,998	1,905	7,928355	0,279739		-4,68	-0,375	4,612958	0,632399		-2,771	-0,912	6,647634	0,537236	1,280721
	4,415	-5,432	11,86045	0,41158		-6,888	-4,432	11,78719	0,938659		-4,708	-2,712	9,748014	0,54462	2,11244
	-8,76	5,365	17,28378	0,558592		0,698	0,622	10,98385	0,459103		-6,449	-2,85	12,42552	0,547988	4,858264
	-6,134	6,312	13,47299	0,432453		-3,056	2,676	8,001634	0,421271		-3,454	2,291	6,104856	0,588547	7,368138
	-0,922	4,062	16,49996	1,004615		2,426	-3,344	7,972941	0,428408		-10,835	-2,287	12,19287	0,458122	4,30709
	-7,714	-0,724	9,448894	0,371317		-2,796	-2,422	7,553641	0,755138		2,232	0,64	5,325439	0,363506	4,123454
	-5,834	-6,13	11,25376	0,226413		-5,434	0,426	11,49614	0,671255		-8,548	0,298	10,83003	0,526447	0,423736
	-0,376	1,244	6,29937	0,401951		-2,246	0,324	3,682811	1,011063		-1,379	-2,519	5,928746	0,557203	0,370623
	-7,508	3,386	11,8761	0,757761		-3,412	-0,428	6,057091	0,599638		-2,901	1,652	6,507336	0,519257	5,368769
	-2,966	3,688	7,712513	0,978481		-0,996	0,522	6,988433	0,334256		-2,436	-2,493	3,905775	0,522007	3,806738
	4,87	1,796	11,17217	0,820969		-1,824	-0,8	8,411889	0,643161		-1,383	-0,902	8,882316	0,546603	2,289853
	-5,284	0,652	8,239555	0,658447		-6,91	-1,524	7,652645	0,839376		-5,16	2,755	7,247437	0,67597	0,992118
	3,598	-5,324	9,157713	0,41287		0,974	1,224	8,680558	0,186409		-1,181	0,297	7,102524	0,645371	2,05519
	-5,708	-2,204	12,71492	0,602222		-0,968	1,472	6,881109	0,868289		-1,781	3,454	8,995582	0,72933	3,719342
	-3,774	-1,915	11,62039	0,609793		0,396	2,65	7,891056	0,852676		-6,36	-3,241	10,97953	0,579481	0,64086
	-5,85	-4,654	12,68694	0,586088		-1,394	4,804	6,111537	1,018547		-5,003	3,587	8,998733	0,748571	6,688204
	-12,71	-6,045	11,99457	0,712087		-1,62	3,55	7,724534	0,871488		-6,298	-4,232	10,94517	0,575094	1,049404
	-13,098	-9,198	18,98034	0,662039		-6,0325	-2,125	18,4988	0,985634		-9,213	-3,404	14,02576	0,498688	4,954577
	-5,358	-3,116	14,74063	0,383883		6,604	2,044	11,50126	0,496777		-5,113	0,05	11,43943	0,319352	3,301195
	-1,6675	3,84	13,51166	0,421706		0,688	0,2	15,41151	0,516024		-2,97	-2,485	9,202173	0,401471	4,309492
	5,384	7,396	19,28214	0,523433		-4,3	-0,128	22,28274	0,651141		4,92	2,452	12,60824	0,670201	6,673895

APÊNDICE 2 – Dados brutos da média do erro radial de todas variáveis analisadas no pré-teste (5T), pós-teste (5T) e teste de transferência (10T) dos PNA.

PRE	EC X	EC Y	EA	EV	POS	EC X	EC Y	EA	EV	TR	EC X	EC Y	EA	EV	DIFERENÇ
SURDO	-5,788	-2,708	10,83259	0,71882		-1,5	1,482	12,11986	0,36921		-2,515	-6,025	16,04663	10,71008	-5,21404
	-0,474	-2,796	9,865686	0,689081		-7,53	-2,708	9,408414	0,694642		-8,177	-4,114	10,9906	3,451972	-1,12491
	-5,258	-3,844	7,760569	0,959906		2,16	2,876	5,567917	0,538506		-6,187	-2,944	8,417513	5,669521	-0,65694
	-0,472	5,744	11,99762	0,526359		-0,196	0,94	11,64599	0,477049		-4,397	-2,521	15,63128	9,69922	-3,63366
	2,938	4,156	7,641828	0,602824		-5,35	5,502	8,648744	0,709793		-8,081	-0,295	10,67202	8,489332	-3,03019
	-20,586	1,822	23,01958	0,413467		-1,244	9,64	24,38641	0,637625		-2,335	2,802	24,55173	18,7243	-1,53215
	-7,584	0,184	9,607046	0,483534		-4,416	4,258	8,65172	0,419347		-6,496	0,616	13,10258	6,734017	-3,49553
	-3,404	4,286	7,990076	0,618748		-8,208	-1,662	13,38264	0,549081		-18,4	6,171	20,55567	7,217398	-12,5656
	-1,094	3,03	4,171104	0,723851		-2,434	-0,422	8,033158	0,412277		-3,184	0,334	7,866513	3,914559	-3,69541
	-6,464	6,738	11,7736	0,407314		-6,408	3,792	17,96495	0,248563		-3,756	3,811	17,93617	11,12173	-6,16257
	-5,166	-7,372	11,10178	0,202052		-5,12	9,744	12,10408	0,729961		-12,044	-1,133	13,28006	6,751969	-2,17828
	-6,594	-1,852	15,77657	0,548193		-7,764	-3,036	19,82012	0,489204		-5,675	-2,733	17,95224	9,241342	-2,17567
	-2,882	-3,66	14,9081	0,503764		-4,93	5,704	13,80655	0,723094		-9,611	5,132	15,52794	11,73033	-0,61984
	-1,798	-4,304	11,613	0,487659		-11,09	3,392	23,15832	0,688571		-4,466	0,553	13,19352	9,232882	-1,58052
	5,11	1,92	8,636399	0,76611		-0,774	5,358	11,41295	0,508393		-4,921	4,411	9,667595	5,934089	-1,0312
	2,054	5,188	6,712276	0,265807		-2,904	0,06	6,366377	0,549022		-0,646	2,629	9,691112	3,847297	-2,97884
	-8,57	1,318	9,571096	0,606086		-6,846	7,91	11,53632	0,29268		-9,621	1,911	14,97218	5,728202	-5,40108
	-2,894	-0,658	7,451805	0,28026		-9,48	0,986	14,72841	0,478018		-8,996	-0,957	15,20465	7,359095	-7,75284
	8,412	-5,484	11,35888	0,500373		-4,596	-1,054	12,10713	0,705365		-4,751	-1,451	12,40152	8,710005	-1,04264
OUVINTE	-7,702	-4,398	9,908767	0,493598		-19,824	0,2	20,58345	0,314354		-12,446	0,372	17,99544	7,819295	-8,08667
	-3,706	-4,104	10,53086	0,226293		-5,456	-3,654	9,852816	0,63962		-7,047	-1,454	11,26559	6,576137	-0,73472
	-6,006	-3,704	10,02197	0,265484		-6,76	-1,72	11,36711	0,495891		-7,763	-0,263	11,67508	7,334904	-1,65311
	-0,652	-3,01	18,31756	0,492053		-4,765	-1,7875	14,97797	1,123231		-4,992	-0,335	22,49228	14,32311	-4,17472
	-2,952	8,966	8,847028	0,539069		-14,496	9,33	7,628598	0,620104		-7,877	6,387	9,074165	9,275576	-0,22714
	1,04	-2,408	9,917498	0,554998		-9,092	-0,05	13,52809	0,479247		-4,635	5,407	12,53	9,544947	-2,6125
	-13,2467	-11,2175	21,14316	0,62352		-9,8	-8,172	31,17808	0,582916		-19,127	-4,584	21,6102	19,84669	-0,46704
	-4,264	-5,458	14,62973	0,351797		-9,668	-0,202	12,681	0,234275		-8,771	2,019	17,15971	12,01938	-2,52998
	-10,16	-4,52	6,363388	1,121628		-17,672	-3,194	10,19067	0,486685		-16,297	-1,293	11,92081	8,56503	-5,55742
	-11,396	6,222	11,84273	0,40127		1	-0,7	13,61141	0,611295		-1,487	3,46	13,99055	8,693278	-2,14782
	-1,745	1,1525	12,35943	0,936828		-5,73	-3,016	18,85768	0,387409		-6,636	-4,846	17,35069	7,99054	-4,99126

APÊNDICE 3 – Dados brutos da cinemática de todas as médias das variáveis analisadas, no pré-teste (5T), pós-teste (5T) e teste de transferência (10T) dos PA.

PRE	TI	T2	AI	ALT OXC	DTRON	ADF	ADE	TDI	ADT	VDF	VDE	VTD	TF	TE	AF	AE	
SURDO	1,16	4,53	139,20	50,92	25,26	106,20	76,00	4,22	182,20	40,30	56,15	46,07	2,66	1,38	33,00	109,00	
	6,38	6,99	106,80	52,80	30,30	86,00	80,00	7,68	148,80	18,98	73,99	39,47	6,65	1,87	38,00	118,00	
	6,72		146,60	77,14	15,40	107,60	66,80	6,37	174,40	18,63	67,57	25,32	6,88	1,01	39,00	105,80	
	5,12	15,74	58,60	9,94	20,39	10,20	55,60	6,24	65,80	3,39	59,14	14,31	4,81	0,96	48,40	104,00	
	4,65	4,82	78,60	20,43	22,72	36,80	64,80	3,19	101,60	19,58	125,48	40,27	2,06	0,54	41,80	106,60	
	3,19		152,20	53,19	26,67	136,60	86,60	4,43	223,20	39,87	91,23	49,34	4,26	1,04	15,60	102,20	
	3,56	4,70	86,00	38,04	30,47	51,80	69,60	4,05	121,40	24,82	104,39	45,70	2,18	0,76	34,20	103,80	
	5,08		137,20	66,60	46,92	135,00	88,20	4,56	223,20	34,06	100,11	44,42	4,27	0,97	2,20	90,40	
	1,07	3,73	51,40	33,14	10,32	37,50	55,00	2,55	85,00	23,08	73,01	49,88	1,51	0,80	21,40	76,40	
	3,96	6,31	60,40	13,38	23,53	14,60	66,40	11,01	81,00	10,66	121,56	40,63	10,28	0,59	45,80	112,20	
	2,93		135,80	64,98	37,10	109,20	76,00	4,77	185,20	23,50	70,64	31,58	5,08	1,38	26,60	102,60	
	0,96	5,77	124,60	58,53	10,75	85,20	65,00	5,94	150,20	23,19	119,67	36,18	3,60	0,69	39,40	104,40	
	4,45	4,32	75,00	40,84	28,82	62,50	76,20	2,49	126,20	19,73	101,12	64,02	2,47	0,81	25,00	101,20	
	8,60	24,74	60,20	10,21	30,25	75,00	82,60	2,50	94,00	16,06	93,87	59,94	1,56	0,99	45,20	118,20	
	2,66	6,30	105,20	38,77	13,26	92,00	82,40	1,98	140,25	27,91	141,60	75,27	2,96	0,68	50,00	119,60	
	2,52		119,00	51,23	28,55	96,20	75,80	4,37	172,00	29,65	88,58	40,44	3,50	0,90	22,80	98,60	
	4,14	7,18	86,20	40,88	22,50	69,20	89,60	4,61	158,80	22,97	98,09	40,81	3,18	0,94	17,00	106,60	
	2,66	5,83	113,80	48,60	37,45	115,00	89,60	5,48	204,60	26,27	69,09	39,39	3,81	1,34	-1,20	88,40	
	3,16	23,87	67,80	21,87	17,94	44,33	76,00	9,03	100,75	9,77	141,89	63,54	8,74	0,54	41,20	106,20	
	5,03	7,27	62,00	6,53	34,87	13,60	59,00	2,05	72,60	8,85	96,50	38,20	1,49	0,66	48,40	107,40	
	2,40	11,12	47,80	15,23	25,08	22,00	75,00	1,78	83,80	19,01	101,22	71,58	0,54	0,80	39,00	114,00	
	4,56	8,31	140,00	68,64	30,71	117,00	103,80	4,22	220,80	30,08	121,97	47,29	3,83	0,86	23,00	126,80	
	4,95	6,11	78,40	15,14	11,18	56,80	71,00	4,03	127,80	14,73	135,79	29,71	3,95	0,53	21,60	92,60	
	4,98	4,65	114,40	35,79	16,90	115,40	85,60	4,86	201,00	34,01	109,74	48,32	3,64	0,79	-1,00	84,60	
	1,85	7,04	80,60	29,45	7,53	50,00	71,40	2,53	111,40	17,87	155,00	62,41	2,13	0,50	40,60	112,00	
	5,50	7,13	58,40	15,86	13,24	18,60	72,00	2,03	90,60	12,76	112,54	43,21	1,53	0,66	39,80	111,80	
	3,79	5,33	46,40	16,39	13,88	28,00	91,80	1,42	101,25	15,36	116,38	77,95	0,95	0,80	35,20	120,40	
	3,75	5,42	87,60	29,33	15,27	80,00	57,40	2,24	89,40	13,61	71,21	49,00	4,35	0,82	55,60	113,00	
	4,84	11,83	68,60	13,12	19,23	24,00	86,80	3,27	88,75	7,60	68,01	48,97	1,54	1,38	59,00	135,40	
	3,77	11,02	54,20	14,43	19,77	34,40	49,80	1,78	84,20	23,57	104,87	43,28	1,46	0,48	19,80	69,60	
	4,51	7,42	88,40	40,90	33,50	73,80	73,20	3,85	147,00	21,45	80,90	34,34	3,28	0,96	14,60	87,80	
	6,16	7,18	48,20	9,95	26,26	6,00	66,20	2,31	72,20	4,43	138,46	39,82	1,48	0,49	42,20	108,40	
	0,91	4,84	49,80	29,27	31,22	7,33	59,80	1,32	64,20	10,18	117,62	70,08	0,66	0,60	45,40	105,20	
	3,65	11,98	55,60	8,79	30,54	38,33	64,80	2,03	87,80	20,41	72,43	55,73	1,38	1,20	32,60	97,40	
	5,91	9,53	25,80	19,37	28,18	21,75	87,80	3,15	105,20	9,14	72,00	39,57	2,26	1,27	8,40	96,20	
	3,31	7,09	46,20	19,79	15,75	19,00	67,80	13,26	83,00	12,00	78,55	47,67	1,52	11,49	31,00	98,80	
	0,99		141,20	65,71	8,42	120,00	67,20	3,99	187,20	36,09	126,85	48,52	3,42	0,54	21,20	88,40	
	0,79		147,00	70,00	23,69	112,00	83,20	5,22	195,20	25,33	72,66	34,57	4,81	1,20	35,00	118,20	
	3,30	5,54	105,40	47,51	12,03	116,67	51,60	5,77	121,60	19,56	91,80	25,31	4,88	0,67	35,40	87,00	
	2,37	7,44	66,00	18,57	18,86	24,50	64,00	1,27	83,60	46,02	144,76	93,07	0,68	0,46	46,40	110,40	
	4,41		127,20	50,47	37,65	117,00	111,60	4,82	228,60	27,21	83,08	39,82	4,31	1,44	10,20	121,80	
	4,02	9,41	74,20	25,25	11,18	43,20	53,60	3,71	96,80	17,21	103,78	33,22	2,48	0,52	31,00	84,60	
	4,44	4,10	88,20	31,08	30,81	96,33	77,40	2,16	135,20	29,03	109,92	63,77	3,43	0,72	30,40	107,80	
	OUVINTE	2,13	13,22	88,60	10,60	23,70	49,60	50,60	2,64	100,20	27,77	114,88	46,11	1,76	0,46	39,00	89,60
		3,36	9,87	44,40	23,04	30,02	70,20	70,20	1,66	70,20		49,88	49,88		1,46	44,40	114,60
		3,30	6,90	65,00	19,65	28,26	70,00	71,40	2,17	99,40	14,34	85,83	61,54	3,01	0,84	37,00	108,40
		1,00	2,79	37,20	24,00	42,14	6,50	64,00	1,32	66,60	17,62	165,77	126,40	0,19	0,41	34,60	98,60
0,54		5,27	104,00	49,54	16,53	68,00	43,20	3,12	111,20	18,96	114,83	31,79	3,38	0,37	36,00	79,20	
3,03		6,95	96,60	14,21	20,03	67,60	85,60	2,72	153,20	42,81	99,87	62,98	1,59	0,86	29,00	114,60	
2,08		3,57	110,00	55,92	27,34	74,40	66,60	3,61	141,00	18,13	110,76	32,68	3,79	0,62	35,60	102,20	
3,48		15,26	83,80	45,60	26,52	50,60	58,00	4,13	108,60	14,32	93,87	31,25	2,73	0,64	33,20	91,20	
3,25		19,04	43,60	24,69	23,29	14,00	77,80	2,08	89,00	14,87	142,42	67,66	1,20	0,55	32,40	110,20	
4,56		6,43	57,80	26,52	36,62	26,00	63,40	2,34	89,40	12,98	125,51	33,07	2,49	0,50	31,80	95,20	
2,73		8,13	51,00	30,92	45,07	26,40	77,00	3,55	103,40	12,19	78,90	32,49	2,23	1,00	24,60	101,60	
3,03		7,24	86,00	38,26	12,92	56,75	56,80	2,86	102,20	17,11	117,87	52,42	2,88	0,49	40,60	97,40	
2,06		14,48	49,20	19,82	33,63		72,40	1,72	72,40		54,84	54,84		1,53	49,20	121,60	
1,32		7,14	138,80	66,86	28,31	67,60	29,80	6,18	97,40	9,52	52,14	13,17	6,80	0,58	71,20	101,00	
2,12		7,68	52,40	23,29	42,34	27,40	60,80	4,09	88,20	9,86	66,53	24,99	2,74	0,96	25,00	85,80	
1,69		10,22	70,80	29,58	16,89	46,80	54,20	2,84	101,00	27,39	93,70	43,16	1,78	0,59	24,00	78,20	
1,78		6,00	112,40	69,04	13,33	77,80	54,20	4,12	132,00	23,29	97,04	37,44	3,28	0,62	34,60	88,80	
0,99		6,94	85,00	46,75	18,18	37,40	55,00	4,71	92,40	8,34	83,02	19,32	4,72	0,72	47,60	102,60	
2,88		5,42	77,40	35,32	15,83	52,00	59,60	3,64	111,60	22,88	71,78	36,96	2,31	0,93	25,40	85,00	
3,78		13,40	50,20	28,94	31,72		66,60	2,09	66,60		44,30	44,30		1,63	50,20	116,80	
3,34		6,25	28,40	22,08	29,98	-6,00	58,00	2,15	56,80	-3,06	42,25	36,33	0,98	1,64	29,60	87,60	
6,20		12,36	43,40	20,60	33,86	25,00	82,80	1,99	97,80	14,14	81,35	53,87	1,31	1,04	28,40	111,20	
2,99		14,91	61,80	23,41	33,17	32,80	59,60	2,39	92,40	16,36	118,02	39,18	2,02	0,51	29,00	88,60	
			7,67	53,60	26,32	18,95	16,60	43,80	1,95	60,40	9,99	103,50	30,43	1,53	0,44	37,00	80,80
0,38		19,53	79,60	16,22	20,17	46,50											

APÊNDICE 3 – continuação

PÓS	T1	T2	AI	ALTOXC	DTRON	ADF	ADE	TTD	ADT	VDF	VDE	VTD	TF	TE	AF	AE
SURDO		7,20	71,40	10,13	13,97	40,80	75,00	2,84	115,00	18,37	162,46	41,58	2,29	0,56	30,60	105,60
	3,86	6,80	115,20	48,45	24,46	93,50	91,60	6,05	141,20	19,13	71,92	43,42	5,88	1,35	40,40	132,00
	4,73	4,51	66,20	6,69	12,19	3,00	46,80	0,66	72,40	6,98	94,13	74,01	0,22	0,58	65,60	112,40
	6,07	26,35	63,20	-2,28	2,94	16,60	56,40	3,29	82,80	7,27	79,63	25,48	2,53	0,77	46,60	103,00
	3,62	4,99	74,00	14,70	18,82	19,80	57,60	2,14	93,20	15,16	105,76	39,77	1,58	0,55	54,20	111,80
	0,00	4,97	99,60	35,23	37,76	73,40	76,20	5,34	121,60	15,55	75,65	38,85	4,30	1,04	26,20	102,40
	6,97	8,50	71,40	8,19	18,27	41,60	75,80	3,42	112,80	16,89	82,63	37,06	2,42	1,01	29,80	105,60
	3,57	5,46	82,40	24,84	39,73	58,80	64,60	3,46	98,80	20,99	81,97	43,96	2,65	0,80	23,60	88,20
		5,53	61,60	9,57	2,68	52,67	55,20	2,24	92,80	18,25	101,87	42,12	2,75	0,59	30,00	85,20
		10,92	97,60	-1,01	8,87	52,00	77,60	1,98	131,80	34,00	148,50	69,56	1,46	0,52	45,60	123,20
	4,64		128,20	64,98	25,74	93,80	65,60	7,21	134,80	16,73	45,82	32,99	5,78	1,44	34,40	100,00
	5,47	7,17	104,60	33,78	9,62	80,75	52,00	2,61	96,80	31,12	118,10	66,60	2,70	0,45	40,00	92,00
	2,93		130,40	62,25	42,49	89,40	56,66	5,14	144,66	25,88	81,91	42,44	4,00	1,14	41,00	97,66
	5,85	8,61	86,40	8,85	6,27	48,50	68,20	3,25	111,40	15,79	106,25	43,25	2,59	0,66	47,60	115,80
	4,76	5,34	87,40	28,19	17,75	53,75	58,40	3,73	96,20	11,90	83,45	35,74	3,70	0,77	44,40	102,80
	5,13		98,20	51,23	51,03	73,80	70,20	3,67	124,20	28,96	71,96	44,56	2,67	1,00	24,40	94,60
	1,70	9,48	50,80	16,57	10,55	51,67	89,60	2,63	104,20	13,07	106,20	52,83	2,94	0,87	19,80	109,40
	2,13	4,71	91,40	31,40	8,38	89,00	89,40	3,22	141,60	23,56	118,12	52,21	3,07	0,76	20,20	109,60
		24,11	42,60	7,78	17,53	33,50	85,60	1,79	106,40	16,26	99,16	63,65	1,37	0,97	29,20	114,80
	4,34	10,73	85,40	-7,45	7,51	36,80	62,40	2,23	114,00	20,18	132,59	40,57	1,76	0,48	48,60	111,00
	8,70	13,77	33,60	0,26	2,76	29,00	100,60	1,33	112,00	10,74	166,03	135,11	1,35	0,79	27,80	128,40
	4,39	3,87	136,40	48,26	6,00	78,00	73,20	3,97	140,20	28,57	155,85	53,59	3,50	0,47	58,40	131,60
		8,97	55,60	10,41	6,36	28,00	65,80	3,61	99,00	10,18	122,29	23,67	3,08	0,54	27,60	93,40
		6,20	93,00	5,11	17,20	55,20	58,00	4,34	104,80	15,28	110,21	32,79	3,67	0,55	37,80	95,80
	2,31	5,32	65,80	16,99	26,29	33,50	58,00	2,26	102,00	13,80	140,67	55,73	2,29	0,42	39,00	97,00
	4,43	6,39	43,60	4,65	18,18	29,00	69,40	1,29	89,60	18,59	81,50	53,96	0,78	0,98	37,80	107,20
	2,60	3,66	77,00	19,36	18,30	37,00	74,60	1,79	112,80	27,94	158,13	61,65	1,32	0,48	40,00	114,60
	3,21	9,54	61,00	9,43	8,23	24,50	60,20	1,07	87,20	18,42	121,94	75,81	1,33	0,54	51,20	111,40
	3,54	9,12	64,60	11,90	17,23	21,50	64,40	2,28	93,80	10,71	50,10	33,43	1,92	1,51	56,00	120,40
	4,19	4,08	64,80	25,77	13,90	44,80	63,20	2,59	105,80	21,17	138,04	40,25	2,12	0,46	20,00	83,20
	3,53	7,51	72,40	3,92	12,88	29,60	64,80	2,63	104,60	15,35	91,68	34,88	1,89	0,74	42,80	107,60
	3,58	9,21	63,00	2,43	4,84	32,75	69,40	2,45	101,60	14,85	136,65	54,29	2,42	0,51	36,80	106,20
	4,50	8,06	43,40	16,42	18,77	25,00	78,40	1,66	92,40	6,46	99,44	71,47	1,94	0,88	38,40	116,80
		6,09	94,20	3,37	26,29	64,16	111,56	10,98	151,20	21,33	117,00	49,99	9,84	1,14	30,04	141,60
		4,96	24,60	26,26	23,33	17,00	84,60	2,35	99,00	8,72	61,31	43,32	1,93	1,58	17,80	102,40
	6,74	9,33	71,60	8,77	6,35	48,50	59,80	2,29	92,20	23,93	105,20	59,38	1,70	0,59	32,80	92,60
	3,99	2,61	64,60	35,07	10,35	57,50	57,80	1,22	96,20	26,73	119,59	76,83	1,80	0,50	41,60	99,40
	3,95	5,35	108,60	45,14	12,11	104,00	90,20	4,62	149,40	23,75	90,10	49,78	3,57	1,04	25,40	115,60
	8,74	11,92	101,60	3,58	-0,23	59,40	56,80	2,84	112,20	28,13	98,86	45,73	2,25	0,59	42,20	99,00
		7,60	84,20	15,80	26,84	53,20	85,00	1,72	133,20	42,97	184,41	76,78	1,24	0,48	31,00	116,00
	5,09	5,57	116,00	41,03	26,32	93,40	102,40	4,07	156,80	28,53	108,65	51,59	3,12	0,95	22,60	125,00
	2,22	7,93	62,60	16,28	4,79	26,00	77,40	1,89	105,20	20,29	132,59	49,00	1,31	0,58	36,60	114,00
	2,78	3,24	48,40	9,24	10,23	91,00	78,00	0,96	90,00	45,50	138,60	122,63	1,00	0,56	30,20	108,20
OUVINTE		15,18	70,20	13,97	13,94	45,60	54,40	2,52	89,40	27,94	63,84	46,05	1,64	0,88	24,60	79,00
	2,26	7,82	67,20	20,10	10,73	29,60	70,40	2,57	103,20	15,38	113,17	39,06	1,94	0,62	37,60	108,00
	3,39	8,27	54,00	2,66	10,73	13,00	58,60	2,00	78,40	6,94	89,97	42,01	1,32	0,68	43,60	102,20
	0,60	3,40	65,40	21,60	23,29	29,40	53,00	0,55	93,60	32,07	335,82	360,37	0,47	0,18	36,00	89,00
	1,77	11,86	88,80	12,19	17,17	52,80	48,00	3,12	97,20	19,05	130,22	36,27	2,74	0,38	36,00	84,00
	3,98	9,81	78,40	10,33	9,90	39,20	72,40	3,33	108,40	17,88	90,94	37,01	2,52	0,81	39,20	111,60
	2,99	4,94	93,40	24,33	27,00	57,80	60,00	2,60	100,80	30,47	97,55	55,78	1,97	0,63	35,60	95,60
	2,94	6,01	43,00	17,55	31,35	21,75	59,20	1,85	79,40	12,87	134,28	55,74	1,75	0,44	25,60	84,80
		8,39	71,20	4,19	8,82	34,60	79,20	2,72	112,60	16,66	132,79	41,01	2,12	0,60	36,60	115,80
	2,00	8,14	68,00	17,42	27,86	35,80	71,40	2,31	103,20	20,94	119,41	45,94	1,72	0,60	32,20	103,60
	0,92	10,67	83,60	31,50	21,33	48,80	71,20	4,88	121,00	11,70	103,51	24,76	4,17	0,72	34,80	106,00
		13,63	74,80	15,07	17,37	38,25	72,40	2,63	111,80	15,49	133,93	35,92	2,54	0,60	44,20	116,60
	2,87	18,10	106,60	-5,44	13,89	48,60	69,80	3,13	115,00	19,98	119,25	43,74	2,54	0,59	58,00	127,80
	4,77	10,17	93,80	0,15	23,31	22,60	41,20	2,74	85,60	10,79	88,92	29,44	2,27	0,47	71,20	112,40
	1,57	6,79	80,60	31,81	20,27	57,60	59,80	4,57	97,60	15,25	69,08	37,85	3,63	0,94	23,00	82,80
		6,82	94,20	18,15	11,57	66,00	72,40	2,81	126,20	34,38	83,23	58,37	1,93	0,88	28,20	100,60
	1,90	15,83	95,00	9,46	10,19	50,60	56,80	2,96	101,80	20,75	116,26	38,75	2,46	0,50	44,40	101,20
	3,39	7,96	89,40	9,82	31,55	53,40	70,00	5,16	120,00	14,06	122,84	32,48	4,57	0,59	36,00	106,00
	2,00	9,26	86,20	13,57	28,07	54,00	63,80	2,68	105,00	27,56	88,39	46,98	1,95	0,72	32,20	96,00
	3,08	16,47	108,80	6,11	11,85	49,60	65,60	3,70	111,60	16,49	111,90	38,78	3,12	0,59	59,20	124,80
	4,36	10,41	70,60	15,17	6,00	33,50	40,80	3,92	70,80	8,44	73,32	28,58	4,18	0,57	43,80	84,60
	3,51	9,15	87,60	22,81	22,65	53,80	63,40	6,80	101,00	19,83	157,92	35,91	6,40	0,40	33,80	97,20
		11,69	58,80	12,86	18,89	27,20	61,60	2,09	93,20	17,93	139,85	47,67	1,65	0,44	31,60	93,20
		15,94														

APÊNDICE 3 – continuação

TR	T1	T2	AI	ALTOXC	DTRRON	ADF	ADE	TTD	ADT	VDF	VDE	VTD	TF	TE	AF	AE	
SURDO			6,66	62,50	10,81	17,76	39,67	84,10	4,34	119,80	12,02	76,30	29,25	3,05	1,30	26,80	110,90
	4,00	7,14	69,10	12,96	21,84	43,20	64,10	2,85	85,70	13,03	54,66	36,48	3,22	1,24	47,50	111,60	
	6,73	5,84	106,60	35,32	16,36	50,33	49,50	3,05	94,80	18,89	93,78	43,14	2,79	0,55	61,30	110,80	
	5,76	10,27	81,20	8,91	4,94	38,70	71,40	5,03	110,10	8,85	75,55	22,64	3,98	1,05	42,50	113,90	
	3,78	6,91	73,80	18,93	23,11	23,11	53,80	2,07	74,60	26,25	92,19	51,60	1,36	0,85	53,00	106,80	
		6,98	97,80	32,66	31,78	82,70	78,60	4,27	161,30	22,39	71,83	38,37	3,06	1,22	15,10	93,70	
	5,33	12,35	72,30	8,63	17,45	32,60	71,70	2,54	104,30	18,16	106,23	43,94	1,82	0,72	39,70	111,40	
	4,02	5,65	80,70	10,09	29,05	61,00	67,10	3,68	128,10	20,67	98,17	35,58	2,97	0,71	19,70	86,80	
	0,68	8,51	59,60	9,32	3,85	46,43	64,30	2,44	96,80	26,55	76,38	54,41	1,60	1,17	27,10	91,40	
		6,78	99,50	-7,73	9,62	39,80	42,90	2,13	82,70	27,03	73,27	39,11	1,49	0,64	59,70	102,60	
	5,12	4,93	122,10	58,99	30,26	91,50	74,00	5,95	165,50	20,47	67,56	28,89	4,75	1,20	30,60	104,60	
	3,83	4,70	82,90	28,74	16,11	40,80	61,20	2,32	102,00	20,33	133,45	48,47	1,86	0,47	42,10	103,30	
	3,79	7,50	104,60	49,04	39,90	73,20	69,80	3,16	143,00	29,96	91,48	48,10	2,37	0,79	31,40	101,20	
	6,07	16,48	88,30	10,32	8,66	54,00	80,10	3,51	123,30	18,44	107,18	48,73	3,12	1,02	45,10	125,20	
	4,55	4,17	67,20	18,96	30,53	50,50	69,10	2,33	89,30	16,84	62,91	43,64	2,10	1,28	47,00	116,10	
	4,62	7,66	76,20	28,13	33,53	45,40	75,80	2,90	121,20	23,26	104,83	46,76	1,77	1,13	30,80	106,60	
		13,47	31,60	0,67	7,19	44,67	88,30	2,15	101,70	14,07	81,93	60,55	3,18	1,20	18,20	106,50	
	2,27	12,64	58,70	6,47	19,53	38,70	86,20	3,23	124,90	18,59	117,13	45,99	2,44	0,79	20,00	106,20	
	2,99	33,63	50,90	8,75	17,12	49,00	80,50	2,34	105,00	19,80	87,75	61,38	2,78	0,95	26,40	106,90	
	4,84	12,12	64,50	-3,18	5,47	23,17	55,70	1,35	69,60	16,58	105,63	64,23	1,34	0,55	50,60	106,30	
	2,25	9,60	73,40	-0,38	3,58	32,90	74,00	2,93	106,90	13,65	130,82	38,32	2,33	0,60	40,50	114,50	
	5,14	7,44	111,70	9,94	4,09	51,40	73,20	2,77	124,60	22,85	126,80	45,12	2,19	0,59	60,30	133,50	
	1,80	8,57	50,20	20,52	16,31	49,00	70,10	2,56	99,50	10,57	97,81	48,59	2,89	0,83	20,80	90,90	
	2,79	5,62	88,30	9,87	19,64	63,63	53,80	3,44	104,70	19,80	87,45	27,13	3,40	0,72	37,40	91,20	
	3,09	6,13	62,70	15,16	21,91	18,44	63,30	1,42	79,90	19,91	200,03	68,62	1,18	0,36	46,10	109,40	
	3,33	8,78	69,30	1,91	10,21	28,40	68,90	2,33	97,30	17,20	119,29	42,87	1,72	0,62	40,90	109,80	
	3,13	2,70	69,80	20,36	17,44	31,20	77,00	1,68	108,20	30,16	134,70	66,22	1,05	0,63	38,60	115,60	
	3,81	9,13	57,90	12,70	6,69	15,50	68,50	0,91	71,60	8,92	115,22	96,54	0,75	0,61	54,80	123,30	
	3,90	10,12	68,20	12,67	16,75	21,80	64,70	2,93	75,60	7,60	45,91	32,52	2,33	1,53	57,30	122,00	
	3,82	9,90	58,50	13,63	10,73	34,10	69,90	2,45	104,00	18,06	121,83	42,37	1,88	0,58	24,40	94,30	
	1,98	8,50	64,00	6,82	14,10	30,70	75,20	3,28	105,90	13,12	92,05	33,04	2,45	0,84	33,30	108,50	
	3,17	9,65	40,40	6,78	2,23	22,75	68,70	1,45	77,80	14,77	116,35	86,07	1,69	0,77	31,30	100,00	
		7,41	59,70	27,83	26,11	33,00	74,10	1,78	90,60	15,91	97,61	60,64	1,94	0,81	43,20	117,30	
		8,31	68,30	5,47	16,42	41,56	104,10	2,45	141,50	23,24	125,45	60,80	1,73	0,89	30,90	135,00	
		8,09	42,70	27,98	21,84	53,40	83,00	2,67	109,70	14,49	76,18	51,65	2,19	1,14	16,00	99,00	
	3,75	11,07	59,50	9,67	11,94	36,71	74,40	1,75	100,10	25,89	102,07	67,91	1,44	0,74	33,80	108,20	
	4,25	2,79	62,60	28,16	15,01	40,83	62,50	1,65	87,00	21,02	104,31	67,91	1,72	0,62	38,10	100,60	
	4,04	7,68	62,00	25,39	20,48	70,75	83,70	3,08	112,00	16,37	64,00	48,59	4,02	1,47	33,70	117,40	
	3,32	12,82	86,80	6,02	2,64	47,56	62,70	2,70	105,50	21,03	102,02	43,75	2,29	0,64	44,00	106,70	
	1,96	6,50	69,00	17,97	30,29	36,80	78,60	1,97	115,40	27,19	146,13	60,07	1,42	0,55	32,20	110,80	
	5,72	4,21	66,30	21,22	33,33	53,50	99,90	5,06	153,40	13,00	89,67	31,81	3,89	1,17	12,80	112,70	
	3,27	13,13	65,60	16,26	5,73	25,10	71,90	1,91	97,00	18,43	130,14	51,63	1,35	0,56	40,50	112,40	
	3,74	4,89	29,90	1,28	12,75	0,00	83,40	0,69	83,40		124,40	124,40		0,69	29,90	113,30	
OUVINTE																	
		14,61	80,00	14,00	14,58	47,40	49,1	2,0	96,5	29,3	130,0	47,7	1,62	0,42	32,60	81,70	
	4,14	9,42	66,30	18,26	11,19	30,10	71,0	2,8	101,1	15,1	95,4	37,0	2,06	0,76	36,20	107,20	
	2,00	12,13	55,60	3,94	12,42	6,33	68,4	1,6	72,2	4,7	93,6	57,2	1,34	0,76	51,80	120,20	
		2,29	70,20	7,66	18,65	27,10	48,8	1,0	75,9	33,5	335,5	83,0	0,89	0,15	43,10	91,90	
	2,75	6,43	94,40	10,72	18,27	51,30	51,2	10,7	102,5	27,9	118,5	42,5	1,95	8,76	43,10	94,30	
	4,47	13,57	68,80	17,41	5,58	38,30	76,7	2,5	115,0	22,5	97,9	46,0	1,72	0,80	30,50	107,20	
	4,14	8,12	71,70	12,04	29,71	33,20	66,1	2,6	99,3	18,5	100,0	40,4	1,88	0,72	38,50	104,60	
	4,12	4,95	52,00	17,28	33,01	26,63	69,9	2,6	91,2	10,2	107,7	43,3	2,35	0,69	30,70	100,60	
		16,68	65,94	-1,68	8,97	29,27	67,50	2,28	93,84	14,70	112,16	42,83	1,84	0,63	39,60	107,10	
	3,97	8,72	66,70	9,06	21,57	24,70	59,40	2,24	84,10	16,44	114,58	42,10	1,71	0,53	42,00	101,40	
		10,95	67,50	22,95	25,66	46,57	70,30	2,96	102,90	16,52	86,11	44,74	2,99	0,87	34,90	105,20	
		10,72	77,00	14,41	18,34	29,11	69,40	2,83	95,60	12,61	109,28	37,69	2,40	0,67	50,80	120,20	
	5,17	18,63	77,70	0,75	17,61	30,29	70,80	2,39	92,00	14,21	90,64	48,04	2,19	0,86	56,50	127,30	
	3,25	11,36	83,30	6,40	20,82	17,40	47,80	2,87	65,20	8,37	70,36	23,72	2,11	0,76	65,90	113,70	
	3,45	6,05	56,50	17,67	22,98	32,50	70,40	3,91	102,90	11,81	69,41	27,14	2,88	1,03	24,00	94,40	
	1,20	8,47	88,80	20,38	11,90	59,20	66,40	2,78	125,60	30,45	80,34	45,09	1,95	0,83	29,60	96,00	
		12,05	88,80	6,67	11,96	47,50	53,40	2,92	100,90	20,88	87,95	34,77	2,27	0,65	41,30	94,70	
	4,94	17,98	64,80	14,23	26,84	27,78	57,10	2,18	82,10	15,25	114,49	39,46	1,81	0,55	39,80	96,90	
		6,31	74,60	14,39	27,90	42,40	64,00	2,83	106,40	21,99	73,36	37,77	1,94	0,89	32,20	96,20	
	4,49	18,53	82,50	10,79	20,67	33,63	64,00	2,57	90,90	15,65	74,94	42,89	2,07	0,92	55,60	119,60	
	4,52	9,59	64,50	15,42	10,18	26,38	55,30	3,13	76,40	9,11	86,48	37,05	2,81	0,88	43,40	98,70	
	7,39	12,64	66,60	18,25	20,04	32,40	66,50	2,11	98,90	21,04	122,12	46,48	1,53	0,58	34,20	100,70	
	1,07	12,55	70,40	10,00	23,38	32,50	56,80	2,24	89,30	21,49	103,79	42,74	1,65	0,59	37,90	94,70	
		18,09	93,60	7,10	7,45	46,44	46,20	2,61	88,00	21,25	109,90	39,86	2,42	0,43	51,80	98,00	
		7,52	72,80	9,72	20,55	42,00	65,30	2,60	98,90	18,29	84,64	42,94	2,25	0,80	39,20	104,50	
		11,82	80,00	0,72	23,06	49,20	47,30	3,11	96,50	20,77	83,99	31,34	2,44	0,67	30,80	78,10	

APÊNDICE 4 – Grupos e dados brutos da cinemática de todas as médias das variáveis analisadas, no pré-teste (5T), pós-teste (5T) e teste de transferência (10T) dos PNA.

Grupo	idade	Escola	série
SV	11	P	4º
SV	12	MU	5º
SV	9	MU	3º
SVC	10	P	4º
SVC	8	P	3º
SVC	8	P	3º
SVC	12	MU	5º
SVC	12	MU	5º
SVC	12	MU	4º
SVC	10	MU	4º
SVC	9	P	3º
SC	11	P	4º
SC	13	P	5º
SC	13	MU	5º
SC	11	MU	5º
SC	10	MU	4º
Grupo	idade	Escola	série
OV	11	MU	5º
OV	13	MU	8º
OVC	8	MU	3º
OVC	9	MU	4º
OVC	11	MU	5º
OVC	9	MU	4º
OC	11	MU	5º
OC	13	MU	8º
OC	10	MU	4º
OC	9	MU	4º

APÊNDICE 4 – continuação

PRÉ	T1	T2	AI	ALTOXC	DTRON	ADF	ADE	TDI	ADT	VDF	VDE	VTD	TF	TE	AF	AE
SURDO	3,41	4,15	86,80	38,62	23,90	68,40	83,40	3,08	151,80	25,68	122,59	48,51	2,34	0,74	18,40	101,80
	3,60	8,64	77,00	41,90	7,46	46,80	53,80	5,66	100,60	8,80	94,80	20,01	5,07	0,59	30,20	84,00
	5,07	2,20	125,40	54,51	34,14	103,80	61,00	3,70	122,00	41,75	57,76	45,62	2,56	1,15	21,60	82,60
	2,44	6,88	32,40	9,77	15,74	37,00	83,20	1,33	116,20	14,07	113,98	108,07	2,63	0,80	25,00	108,20
	3,77	9,07	82,00	35,00	25,44	84,50	81,60	3,34	117,40	30,41	86,13	50,47	2,37	0,97	14,40	96,00
	3,24	8,17	95,20	11,74	7,35	71,00	56,80	7,31	104,60	11,07	108,88	18,27	6,75	0,56	24,20	81,00
	4,33	7,84	124,40	60,28	6,48	81,60	57,80	5,49	122,00	16,05	111,46	26,83	4,93	0,56	42,80	100,60
	4,93	7,97	119,40	58,64	21,97	99,00	49,80	3,76	109,80	27,36	74,66	34,26	3,67	0,83	40,20	90,00
	5,94	8,01	122,00	49,10	15,76	81,50	64,40	4,44	129,20	18,30	68,17	33,54	4,36	0,96	56,80	121,20
	4,27	8,24	87,40	22,73	33,43	56,50	58,80	3,75	131,00	15,48	57,85	22,63	3,19	1,20	52,75	101,00
	4,73	12,21	56,80	35,55	34,95	78,00	79,00	2,90	127,00	19,53	60,42	46,53	2,58	1,36	25,60	104,60
	8,66	5,44	116,80	45,01	30,69	110,00	84,60	5,87	140,00	25,39	74,85	35,43	4,71	1,16	8,50	91,40
	5,57	78,80	20,49	28,41	22,40	42,80	2,01	65,20	16,30	60,11	30,91	50,24	20,09	0,76	56,75	100,25
	4,19	2,53	116,40	75,59	35,55	84,40	87,00	3,57	142,60	23,43	79,43	66,94	3,00	1,17	32,00	119,00
	3,28	4,11	90,60	8,34	27,42	59,00	79,00	2,27	136,00	42,55	91,06	60,93	1,39	0,88	31,60	110,60
	2,67	6,66	96,80	32,80	29,05	66,60	56,60	3,01	117,60	23,64	130,03	43,52	2,56	0,45	30,20	86,80
	OUVINTE	3,04	11,40	38,60	19,45	23,51	13,00	76,60	1,69	112,20	8,89	97,47	62,62	1,45	0,82	30,80
4,39		13,38	54,00	18,13	15,93	24,25	45,00	1,68	86,00	17,16	104,81	47,93	1,55	0,44	34,60	79,60
2,67		9,54	24,00	4,74	16,04	20,00	71,80	2,30	104,20	4,19	58,50	41,17	4,77	1,35	25,00	91,80
5,56		11,86	18,20	12,47	8,65		64,40	0,69	82,40		95,27	95,27		0,69	18,20	82,60
4,52		7,29	33,20	22,61	20,72		68,20	0,92	100,80		79,10	79,10		0,92	33,20	101,40
6,33		16,37	35,80	7,91	16,70	14,50	70,60	2,78	105,60	2,94	87,82	66,02	4,90	0,82	30,00	100,60
2,83		4,51	97,20	39,24	16,82	45,20	29,60	3,02	101,80	19,11	49,19	25,93	2,40	0,62	52,00	81,60
3,22		6,28	69,40	42,61	21,43	100,00	72,40	2,24	100,60	26,30	105,81	66,72	3,82	0,72	29,40	101,80
4,24		18,16	21,80	17,75	5,95	10,00	55,60	1,13	77,00	8,33	72,39	68,17	1,20	0,89	19,80	75,40
3,72		12,23	47,40	-0,12	26,09	10,00	65,80	1,71	112,80	4,97	73,99	63,71	1,97	0,92	43,40	109,20

PÓS	T1	T2	AI	ALTOXC	DTRON	ADF	ADE	TTD	ADT	VDF	VDE	VTD	TF	TE	AF	AE
SURDO		10,49	77,80	26,25	11,72	49,20	79,40	5,12	128,60	15,54	143,26	34,00	4,55	0,57	28,60	108,00
		4,08	65,80	16,17	8,34	34,80	72,40	2,07	112,20	23,01	132,52	52,09	1,51	0,56	31,00	103,40
	3,84		126,80	54,51	28,80	108,25	41,00	4,32	108,40	26,79	67,37	23,30	4,45	0,76	40,20	81,20
		10,18	47,60	-3,91	1,32	63,00	77,00	1,06	104,80	30,00	126,40	106,70	2,10	0,64	35,00	112,00
	3,26	6,72	106,00	37,52	29,64	90,40	68,00	2,40	139,60	44,84	142,09	65,70	1,92	0,48	15,60	83,60
	3,25	11,57	37,80	9,74	23,23	29,75	60,80	5,76	85,40	4,60	62,35	19,39	5,89	1,05	14,00	74,80
	3,56	4,52	78,60	3,59	2,41	47,20	66,60	2,74	118,60	22,76	112,37	42,01	2,12	0,62	31,40	98,00
	3,09	5,39	107,20	47,91	40,38	76,00	69,60	5,75	138,00	16,57	87,10	27,10	4,87	0,89	31,20	100,80
	2,20	6,53	113,80	5,03	0,92	61,00	68,00	3,15	139,40	26,75	120,77	43,75	2,58	0,57	52,80	120,80
	1,76	8,13	109,20	15,27	30,66	65,60	58,40	4,62	101,60	17,34	100,65	26,62	3,98	0,64	43,60	102,00
	5,51	8,82	104,40	44,79	9,21	80,80	90,60	4,76	147,40	21,08	103,33	47,73	3,86	0,90	23,60	114,20
	4,52	8,03	91,80	12,11	15,46	69,40	79,80	4,51	150,80	20,87	89,78	34,81	3,51	1,00	22,40	102,20
	13,56	76,80	17,13	9,55	21,00	61,40	2,85	93,60	10,02	100,60	30,50	32,50	2,24	0,61	55,80	117,20
	4,10	3,10	112,80	59,60	22,49	80,40	70,20	3,04	145,00	35,29	129,20	55,02	2,50	0,54	32,40	102,60
	2,54	4,69	74,80	12,59	13,18	40,40	87,00	2,04	133,80	31,39	120,63	63,47	1,28	0,76	34,40	121,40
	4,41	5,96	101,60	28,72	16,82	68,80	62,40	3,89	133,40	19,52	140,95	36,65	3,45	0,44	32,80	95,20
	OUVINTE	4,03	22,50	44,80	13,19	10,32		72,40	0,75	89,20		100,04	100,04		0,75	44,80
3,30		6,56	74,80	7,71	7,61	33,60	47,00	16,32	90,80	21,90	75,56	28,84	1,70	14,62	41,20	88,20
1,63		6,18	53,00	2,50	9,97	49,25	81,60	2,35	112,60	26,50	79,99	59,19	1,84	1,10	13,60	95,20
4,90		10,30	59,80	15,16	5,42	34,00	64,80	3,59	99,20	12,35	98,72	42,45	2,88	0,71	25,80	90,60
3,76		5,26	75,00	31,48	28,59	49,25	57,40	2,95	99,00	15,79	89,88	34,79	2,81	0,71	35,60	93,00
		17,57	36,40	3,38	6,20	4,00	76,40	0,76	90,40	6,35	120,11	110,42	0,63	0,64	35,60	112,00
2,06		10,02	58,00	4,41	9,83	15,75	35,60	2,29	65,00	6,78	92,78	35,50	2,33	0,42	45,40	81,00
2,86		6,17	102,40	4,17	12,01	58,20	72,00	3,33	131,40	21,18	154,39	41,01	2,84	0,49	44,20	116,20
		12,89	61,60	15,68	3,58	40,75	59,80	2,59	104,00	23,47	95,70	40,17	2,41	0,67	29,00	88,80
4,27		46,87	79,40	-3,16	9,15	36,50	50,20	2,46	90,40	15,88	87,44	43,58	2,33	0,59	50,20	100,40

APÊNDICE 4 – continuação

TR	T1	T2	AI	ALTOXC	DTRRON	ADF	ADE	TTD	ADT	VDF	VDE	VTD	TF	TE	AF	AE
SURDO	4,83	5,33	54,80	21,27	16,41	28,60	62,20	6,41	90,80	11,05	122,13	26,99	5,89	0,52	26,20	88,40
	6,19	5,17	69,60	21,46	12,28	34,90	61,50	2,32	92,80	17,81	122,85	41,61	1,81	0,51	34,70	96,20
	3,87	4,42	108,50	47,97	38,50	73,67	45,80	4,34	93,80	19,43	91,41	20,32	4,17	0,59	42,20	88,00
		7,18	49,60	0,99	6,01	72,00	83,90	1,78	94,80	29,13	78,40	65,49	1,76	1,08	28,00	111,90
	2,83	4,53	65,60	30,98	24,89	67,13	71,00	2,26	95,80	29,14	114,50	54,72	2,01	0,65	11,90	82,90
	4,94	13,68	46,10	10,37	23,01	35,50	57,00	6,80	96,80	5,60	50,85	21,07	6,95	1,25	17,70	74,70
	3,39	9,31	70,30	2,25	7,56	23,20	58,10	2,96	97,80	9,01	96,47	27,83	2,33	0,63	47,10	105,20
	3,75	8,02	88,70	43,00	33,47	66,25	63,30	3,85	98,80	17,11	96,58	35,08	3,89	0,74	35,70	99,00
	5,07	8,44	109,50	10,71	1,08	61,44	67,82	4,04	100,80	16,95	91,26	41,28	3,62	0,79	54,20	122,02
	4,97	11,00	108,10	4,83	23,26	55,78	43,80	4,09	101,80	18,37	52,79	25,32	3,66	0,80	57,90	101,70
	6,00	11,72	29,20	5,78	22,25	13,20	83,80	1,88	102,80	5,58	92,27	48,99	1,46	1,15	22,60	106,40
	3,79	11,32	95,70	12,86	12,46	75,90	81,60	4,47	103,80	21,16	80,89	38,75	3,40	1,07	19,80	101,40
	12,95	66,70	17,41	19,11	13,78	59,20	2,39	71,60	8,41	87,85	32,56	26,77	1,86	0,72	54,30	113,50
	5,06	4,72	70,30	21,04	20,50	38,89	67,50	1,92	106,80	26,84	112,52	55,30	1,47	0,64	35,30	102,80
	2,93	2,74	74,20	4,02	22,21	45,75	96,80	1,94	108,80	37,68	104,66	70,94	1,24	0,95	37,60	134,40
	4,03	6,68	73,30	18,36	19,60	52,63	59,10	2,76	109,80	22,15	106,11	46,44	2,63	0,66	31,20	90,30
	OUVINTE															
	3,47	15,74	45,10	12,14	12,12	7,00	60,30	1,07	111,80	2,64	85,16	70,63	2,65	0,80	44,40	104,70
	3,76	6,85	77,60	14,01	15,87	33,30	45,10	2,36	112,80	18,04	108,48	40,98	1,94	0,42	44,30	89,40
		13,59	32,70	-4,29	11,42	60,33	83,90	1,80	113,80	26,39	79,56	69,15	2,29	1,11	14,60	98,50
	4,67	13,05	37,80	16,48	2,53	33,25	61,40	1,87	114,80	13,48	104,90	66,76	3,18	0,60	24,50	85,90
	4,30	6,47	43,80	10,81	24,79	13,00	54,10	1,43	115,80	7,71	81,72	61,52	1,68	0,75	38,60	92,70
	0,00	13,38	36,50	-3,53	8,02	6,00	69,80	1,05	116,80	7,66	86,83	73,22	0,73	0,83	34,70	104,50
	2,88	6,68	82,10	4,47	13,66	42,00	31,60	2,05	117,80	20,91	84,24	40,91	1,81	0,42	44,30	75,90
		5,38	107,10	18,24	15,90	68,70	71,20	4,11	118,80	22,72	124,70	37,28	3,51	0,60	38,40	109,60
		17,60	29,50	21,34	7,20	69,00	71,60	1,21	119,80	26,14	91,43	85,04	2,00	1,01	22,60	94,20
	6,12	24,05	89,40	0,03	7,81	42,40	56,90	2,92	120,80	17,87	113,09	35,63	2,39	0,53	47,00	103,90