

Comparação entre habilidades motoras observadas em crianças e em adultos surdocegos

Comparison between motor skills observed in infants and adults blind-deaf

Emerson Fachin Martins¹; Nadia Ivanov²

¹Doutor em psicologia (neurociência e comportamento) - USP, Professor adjunto da Faculdade de Ceilândia, Universidade de Brasília. Brasília, DF [Brasil]

²Especialista em intervenção em neuropsiquiatria. Fisioterapeuta graduada no Campus Saúde - UMSCS, São Caetano do Sul, SP [Brasil]

Endereço para correspondência

Emerson Fachin Martins
QNN 14 AE, Ceilândia Sul
72220-140 - Ceilândia, DF [Brasil]
efmartins@unb.br

Resumo

Objetivos: Verificar a presença de algumas habilidades motoras em crianças e adultos surdocegos. **Método:** Para isso, utilizou-se teste Qui-quadrado para comparar as frequências observadas nos adultos com as esperadas em relação às proporções observadas nas crianças. Para cada habilidade verificada como presente foi calculado a porcentagem de ocorrência no total do grupo. A maioria das habilidades estava presente nas crianças e nos adultos, com exceção de três habilidades totalmente ausentes entre as crianças. **Resultados:** Adultos apresentaram taxa de presença aumentada para quase todas as habilidades quando comparados com as crianças. Entretanto, para duas das habilidades avaliadas, os adultos mostraram taxa de presença diminuída quando comparada com as crianças. **Conclusões:** Verificou-se que, apesar de algumas das habilidades avaliadas terem sido observadas em baixa frequência, todas estavam presentes nos adultos, sugerindo que crianças e adultos surdocegos poderiam ser treinados a adquirir essas habilidades motoras.

Descritores: Adulto; Atividade motora; Cegueira; Criança; Surdez.

Abstract

Objectives: To verify the presence of some motor skills in children and adults deafblind. **Method:** For this, we used chi-square test to compare observed frequencies with those expected in adults in relation to the proportions seen in children. For each skill checked this was calculated as the percentage of occurrence in the total group. Most skills were present in children and adults, but three totally lacking skills among children. **Results:** Adult attendance rate had increased to almost all the skills when compared with the children. However, for two of the skills assessed, the adults showed attendance rate decreased when compared with children. **Conclusions:** It was noted that although some of the skills assessed were observed in low frequency, all were present in adults, suggesting that deafblind children and adults could be trained to acquire these motor skills.

Key words: Adult; Motor activity; Blindness; Child; Deafness.

Introdução

Surdocegueira corresponde a uma desordem heterogênea da audição e visão, que pode ser causada por trauma, doenças ou síndromes hereditárias¹⁻⁴. Uma criança surdocega pode ser profundamente surda e cega, completamente surda com comprometimentos visuais menores, completamente cegas com alguns problemas de audição ou apresentar disfunções de diferentes níveis, tanto visuais quanto auditivas¹. Com a ausência de visão e audição para aquisição de habilidades motoras, em qualquer das possibilidades, as modalidades somatossensoriais passam a desempenhar um papel fundamental no desenvolvimento motor^{1,5-10}.

A associação da deficiência auditiva com a visual prejudica o desempenho educacional das crianças, além de gerar sérios problemas de interação com seus cuidadores, resultando em problemas emocionais e comportamentais que se somam as dificuldades de desenvolvimento e aprendizagem^{11,16}.

Literatura abordando características do desenvolvimento motor e a respeito das habilidades motoras alcançadas por crianças e adultos surdocegos constitui informação importante, porém escassa para o direcionamento das ações terapêuticas^{3, 12, 14, 17, 18}. Até 2002, somente quatro estudos longitudinais haviam sido desenvolvidos para se investigar o desenvolvimento de crianças cegas^{9, 10}. Já em relação às crianças com surdocegueira, nenhum estudo desse tipo foi observado até hoje.

Estudos longitudinais em sujeitos surdocegos esbarram em diversos problemas metodológicos relacionados ao tamanho e heterogeneidade das amostras, além da dificuldade em se diagnosticar surdocegueira nos primeiros anos de vida^{1, 7, 19}.

Indivíduos que são surdocegos possuem substancial deficiência sensorial que afeta o desenvolvimento de habilidades, o que compromete, de forma variada, suas atividades na vida diária²⁰. Entretanto, até o momento poucas ferramentas de avaliação estão disponíveis para

verificar as capacidades funcionais de sujeitos surdocegos e as que existem são aplicadas em indivíduos com diferentes idades^{7, 15, 19, 20}.

Diante das dificuldades metodológicas para se obter informações precisas sobre o desenvolvimento motor de crianças surdocegas, torna-se necessário buscar auxílio nas propostas terapêuticas, pois se espera que, mesmo que em menor frequência, algumas habilidades mais difíceis de serem realizadas possam estar presentes na infância e na maturidade dessa população, e que por tê-las poderiam ser treinadas em portadores de deficiências sensoriais múltiplas.

Dessa forma, buscou-se, por meio desse estudo, observar a frequência de sucesso na realização de algumas habilidades de manuseio e outras realizadas em pé, progredindo de tarefas mais simples para outras efetuadas com maior dificuldade em amostra de crianças e adultos surdocegos, comparando se as proporções observadas na infância apresentavam discrepâncias com as frequências de sucesso esperadas na maturidade, caso fossem mantidas na maturidade as frequências que foram observadas na infância.

Materiais e métodos

Sujeitos

Dezenove sujeitos com surdocegueira, com idade variando entre 3 e 25 anos ($16,5 \pm 6,9$ anos, média \pm desvio-padrão), foram amostrados por conveniência entre os discentes de escolas de educação especial das cidades de São Caetano do Sul e São Paulo. Para serem incluídos, os sujeitos deveriam possuir surdocegueira congênita e realizar marcha independente. Foram excluídos os sujeitos que não apresentavam qualquer forma de comunicação receptiva entre as identificadas e descritas por Martins e Ivanov⁴. Todos os responsáveis pelos sujeitos participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina do ABC, com número de protocolo 195/2007.

Planejamento experimental

Utilizou-se o delineamento transversal, sendo as observações feitas em um único momento para registro da presença ou ausência de sucesso na realização das habilidades motoras investigadas nesse estudo. Entre os surdocegos que o estudo teve acesso, inicialmente foram verificados os critérios de inclusão e exclusão. Uma vez incluídos, os sujeitos foram classificados em dois grupos definidos pela faixa etária: (1) grupo de crianças, para os sujeitos com idade até 17 anos ($n=7$) e (2) grupo de adultos, para os sujeitos com idade igual ou acima de 18 anos ($n=12$). A observação foi feita concomitantemente à entrevista com os cuidadores responsáveis pelos sujeitos surdocegos, observando-se dois conjuntos de habilidades classificadas por nós como motoras realizadas com as mãos (habilidades de manuseio) e motoras realizadas em pé.

Habilidades de manuseio

Para cada grupo de sujeitos (crianças e adultos) foram observadas as ações de pegar um objeto, lançar um brinquedo, escovar os dentes, pentear os cabelos, abotoar roupa do corpo e amarrar cadarço de tênis. Essas ações foram ordenadas em uma classe denominada de habilidades motoras realizadas com as mãos, representadas na figura 1 por fotos em que uma criança sem deficiência executa as atividades com um grau de dificuldade progressivamente maior. A seleção e ordenação das ações tiveram por objetivo avaliar, de maneira crescente, as habilidades quanto à exigência de um controle mais grosseiro para um controle mais fino (figura 1 A, B e C) e quanto à exigência de maior cognição para realização de ações de fino controle (figura 1 D, E e F). Quando realizada com sucesso ou insucesso, a ação era registrada como presente ou ausente para cada sujeito avaliado, respectivamente.

Habilidades realizadas em pé

Também para cada grupo de sujeitos (crianças e adultos) foram observadas as ações de

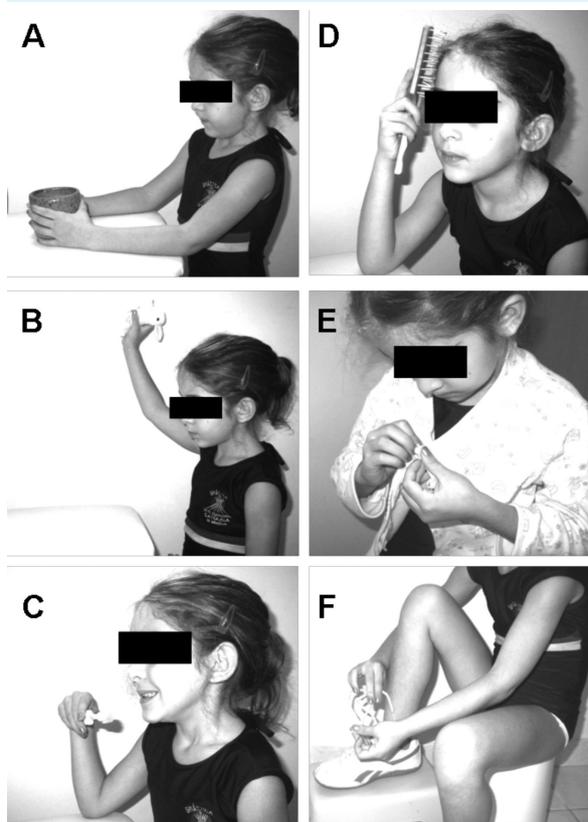


Figura 1: Fotos ilustrativas realizada por criança sem surdocegueira apresentando as habilidades realizadas com as mãos que foram observadas nesse estudo.

Na coluna da esquerda, apresentam-se as ações de pegar (A), lançar (B) e escovar (C) em ordem crescente de exigência em motricidade fina. Na coluna da direita apresentam-se, as ações de pentear (D), abotoar (E) e amarrar (F) em ordem crescente de exigência cognitiva.

chutar uma bola, calçar um sapato, vestir-se em pé, girar em torno do corpo, andar pé-a-pé em linha reta, descer e subir degraus, correr e saltar. Essas ações foram ordenadas em uma classe denominada de habilidades motoras realizadas em pé que, da mesma forma que para as realizadas com as mãos, estão representadas na figura 2. A seleção e ordenação das ações tiveram por objetivo avaliar, de maneira crescente, as habilidades quanto ao ajuste compensatório desencadeados pelas instabilidades promovidas durante a realização da ação estando em pé (figura 2 A, B, C e D) e, de maneira decrescente, a área de suporte formada pelo apoio dos pés à medida que a atividade demandava mais velocidade (figura 2

E, F, G e H). Quando realizada com sucesso ou insucesso, a ação era registrada como presente ou ausente para cada sujeito avaliado.

Processamento e análise dos dados

Para cada grupo foi calculada a frequência de sucesso para cada ação dentro dos grupos de habilidades motoras, considerando-se o número de ações observadas como presente no número total de sujeitos do grupo. Os valores de frequência de sucesso observados no grupo de crianças foram usados para se estimar as proporções esperadas para o grupo de adultos. Esse procedimento foi realizado para que, posteriormente, fosse possível comparar os valores observados nos adultos em relação aos esperados, caso fossem estimados, com base no grupo de crianças. Além disso, a frequência de sucesso em cada grupo foi usada para se calcular a diferença entre as frequências observadas no adulto e na criança. Nesse contexto, diferenças positivas indicariam aumento na frequência de sucesso observado nos adultos e negativas apontariam redução na frequência de sucesso observado nos adultos.

Para isso, utilizou-se o teste Qui-quadrado para dados categóricos que compara as frequências observadas nos adultos com as esperadas para esse grupo, caso fossem mantidas nos adultos a proporção conforme observadas no grupo de crianças. Foram consideradas discrepâncias entre as proporções, os testes com valor de $p < 0,05$.

Calculou-se a média das frequências de sucesso obtidas em cada ação nos grupos de crianças e adultos e verificou-se o padrão de distribuição das frequências para o conjunto das 14 ações pelo teste de Normalidade de Kolmogorov-Smirnov que determinou a utilização do teste t de *student* não pareado para detectar se existia diferença significativa entre a média de frequência de sucesso nas ações observadas no grupo de crianças com as observadas no grupo de adultos. Foi considerada diferença significativa na média o teste com valor de $p < 0,05$.

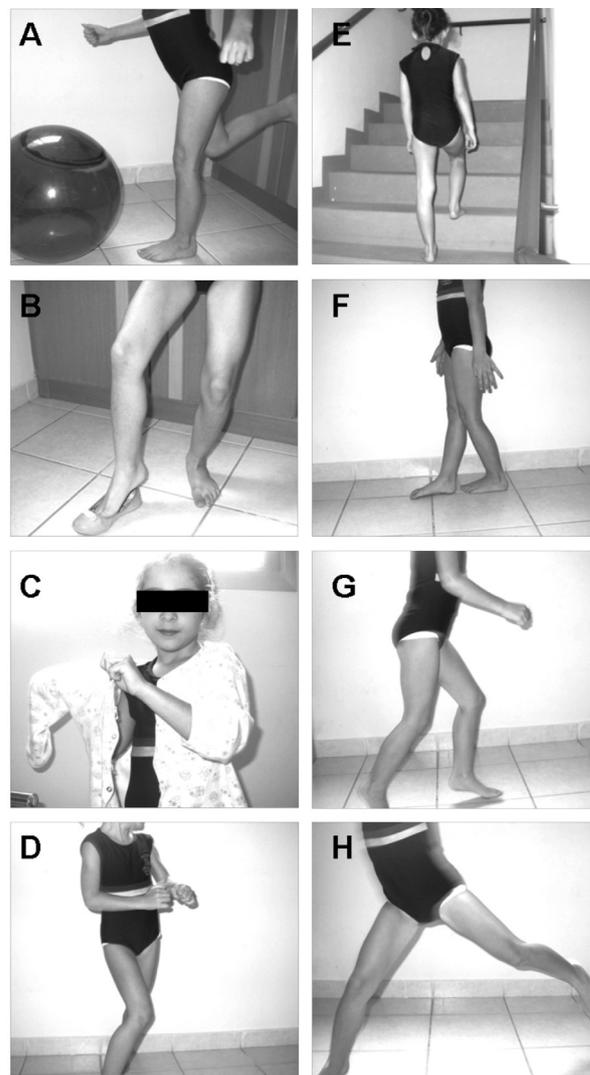


Figura 2: Fotos ilustrativas realizada por criança sem surdocegueira apresentando as habilidades realizadas em pé que foram observadas nesse estudo.

Na coluna da esquerda, verificam-se as ações de chutar (A), calçar (B), vestir-se (C) e girar (D) em ordem crescente de ajuste compensatório às instabilidades desencadeadas pela ação. Na coluna direita, observam-se as ações de subir e descer escadas (E), andar pé-a-pé (F), correr (G) e saltar (H) em ordem decrescente de área de apoios e crescente de velocidade.

Resultados

Das ações observadas entre as habilidades motoras realizadas com as mãos, três não estavam presentes no grupo das crianças (escovar, abotoar e amarrar). Já no grupo dos adultos,

mesmo que em frequência pequena (amarrar), todas as ações estavam presentes (tabela 1).

Tabela 1: Frequência de sucesso ordenado por classe de habilidades motoras realizadas com as mãos.

Classificação das habilidades motoras			Frequência de sucesso		
Ação	Grupo	Tipo de manuseio	Criança	Adulto	Diferença
Pegar	Manuseio	Grosso	0,71	0,92 [#]	0,21
Lançar	Manuseio	Grosso	0,71	0,58	-0,13
Escovar	Manuseio	Fino	0,00	0,50 [#]	0,50
Pentear	Manuseio	Fino	0,14	0,42 [#]	0,28
Abotoar	Manuseio	Fino	0,00	0,50 [#]	0,50
Amarrar	Manuseio	Fino	0,00	0,08 [#]	0,08

As ações foram agrupadas por classe de habilidade para manuseio grosso ou fino apresentando a frequência de sucesso em realizá-las que foram quantificadas pela razão de crianças ou adultos apresentando a habilidade por total de sujeitos em cada grupo (criança ou adulto). A última coluna apresenta a diferença de razões (adultos – crianças). Diferenças positivas indicam aumento na frequência de sucesso e as negativas, diminuição na frequência de sucesso. As diferenças negativas foram realçadas por células preenchidas na cor cinza. Discrepâncias signi-

ficativas detectadas pelo teste Qui-quadrado ($p < 0,05$) foram indicadas pelo símbolo (#).

Conforme demonstrado na tabela 1, somente para a ação de lançar foi observada uma redução na frequência de sucesso na população de adultos (-0,13), porém não apresentando discrepância significativa ($p > 0,05$) com a proporção observada no grupo de crianças.

Para todas as outras ações, a frequência de sucesso estava presente (escovar, abotoar e amarrar) ou aumentada (pegar e pentear) no grupo de adultos e com discrepâncias significativas ($p < 0,05$) entre as proporções observadas ante às esperadas (tabela 1).

Das ações observadas entre as habilidades motoras realizadas em pé, todas estavam presentes tanto no grupo das crianças quanto no de adultos (tabela 2). Na maioria das ações, a frequência de sucesso observada nas crianças estava aumentada nos adultos, exceto para as ações de girar (-0,15) e correr (-0,18) em que no grupo dos adultos foi observada frequência de sucesso menor que nas crianças (tabela 2).

As ações foram agrupadas por classes de habilidades em pé (bipedia), realizadas de forma estática (descarga de peso) ou dinâmica (transferência de peso), apresentando a frequência de sucesso em realizá-las que foram quantificadas pela razão de crianças ou adultos apre-

Tabela 2: Frequência de sucesso ordenado por classe de habilidades motoras realizadas em pé

Classificação das habilidades motoras			Frequência de sucesso		
Ação	Grupo	Forma de realização	Criança	Adulto	Diferença
Chutar	Bipedia	Estática unilateral	0,43	0,58 [#]	0,15
Calçar	Bipedia	Estática unilateral	0,14	0,75 [#]	0,61
Vestir-se	Bipedia	Estática bilateral	0,29	0,67 [#]	0,38
Girar	Bipedia	Dinâmica com transferência	0,57	0,42 [#]	-0,15
Andar pé-a-pé	Bipedia	Dinâmica com transferência	0,14	0,33 [#]	0,19
Descer e subir degraus	Bipedia	Dinâmica com transferência	0,43	0,92 [#]	0,49
Correr	Bipedia	Dinâmica com transferência	0,43	0,25 [#]	-0,18
Saltar	Bipedia	Dinâmica com transferência	0,29	0,33	0,04

sentando a habilidade por total de sujeitos em cada grupo (criança ou adulto). A última coluna apresenta a diferença de razões (adultos – crianças). Diferenças positivas indicam aumento na frequência de sucesso e diferenças negativas indicam diminuição na frequência de sucesso. As diferenças negativas foram realçadas por células preenchidas na cor cinza. Discrepâncias significativas detectadas pelo teste Qui-quadrado ($p < 0,05$) foram indicadas pelo símbolo (#).

Com exceção feita à ação de saltar, todas as demais ações apresentaram discrepâncias significativas ($p < 0,05$) entre as proporções observadas no grupo de adultos em relação as esperadas caso a proporção fosse à mesma que a observada no grupo de crianças (tabela 2).

A média das frequências de sucesso de todas as catorze ações observadas ficou em $30 \pm 24\%$, para o grupo de crianças, e em $51 \pm 0,24\%$, para o grupo de adultos; mostrando que, em média, a frequência de adultos com presença das ações avaliadas foi significativamente maior que entre as crianças (figura 3).

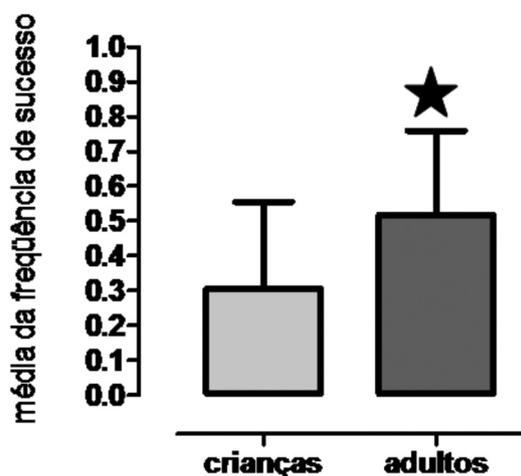


Figura 3: Gráfico de barras indicando a média e desvio-padrão da frequência de sucesso obtida em todas as habilidades motoras avaliadas por grupo de crianças e adultos

A frequência de sucesso foi calculada pela razão de sujeitos cuja habilidade observada estava presente pelo total de sujeitos observados. A estrela negra indica diferença significativa detectada pelo teste t de *student* ($p < 0,05$).

Discussão

Este estudo mostrou que algumas das habilidades observadas para essa amostra, que comumente estão presentes em crianças não surdocegas com três anos ou mais, não estavam presentes no grupo de crianças por nós avaliado (tabela 1).

A aquisição de habilidades motoras é concebida em um processo sistemático no qual a percepção visual da execução dos movimentos influencia cada nova ação reciprocamente¹⁰. Dessa maneira, há de se esperar que, em crianças surdocegas, certas habilidades demoram mais a serem adquiridas por necessitarem de uma maior contribuição de informações visuais e auditivas ausentes nessas crianças²¹.

Embora a sequência de aquisição no desenvolvimento motor reflita mudanças na maturação do sistema nervoso central, que é consequência de experiências espontaneamente vivenciadas pela criança, o treinamento adicional e a intervenção terapêutica na formação de competências motoras em crianças com informações sensoriais reduzidas representam mecanismo adicional para favorecimento das habilidades^{10, 22-25}. Assim, a avaliação de experiências individuais poderia esclarecer melhor o fato de alguns indivíduos apresentarem ou não determinada habilidade, porém, essa avaliação não foi realizada nesse estudo.

Nenhuma das ações avaliadas nesse estudo estava totalmente presente, mesmo no grupo de adultos. Essa observação atenta para o fato de que os sujeitos de ambos os grupos (crianças e adultos) que não tiveram sucesso na realização de algumas ações, poderiam ser treinados para isso, uma vez que outros integrantes do grupo conseguiram realizar a ação.

Atrasos no desenvolvimento das habilidades motoras podem ser interpretados sob três perspectivas teóricas: (1) pelo critério de déficit comparado, que atribui os atrasos às restrições diretamente impostas pela deficiência multisensorial; (2) pelo critério de interação social, que explica tais atrasos como consequências in-

diretas impostas pela baixa expectativa do ambiente social em que se insere a criança surdocega e (3) pelo critério de compensação adaptativa, que enfatiza a análise de estratégias alternativas que devem capacitar às crianças portadoras de deficiências ^{7, 9, 10, 15, 26}.

Nossos resultados mostraram que, nas habilidades de manuseio, à medida que os movimentos iam evoluindo de uma exigência de padrões mais grosseiros para mais finos de controle, a frequência de sucesso ia diminuindo até o ponto de se observar 8% de sucesso entre os adultos para a ação de amarrar (tabela 1).

Para a maioria das ações avaliadas, a frequência de sucesso nos adultos foi maior do que a esperada pela frequência obtida no grupo de crianças. Duas exceções foram observadas nas ações de girar e correr, em que a frequência de sucesso nos adultos foi menor que a esperada pela frequência obtida nas crianças.

Brambring ¹⁰ verificou que as divergências no desenvolvimento de habilidades motoras grosseiras são menos observadas em ações estáticas do que em ações dinâmicas, visto que, salvo a importância da informação visual no controle postural, outras modalidades superam mais facilmente a ausência da visão do que em atividades como andar, correr e girar em que as aferências vestibulares, proprioceptivas e táteis são menos efetivas em corrigir a falta da visão.

Dado as limitações metodológicas que dificultam uma avaliação longitudinal da aquisição de habilidades motoras em surdocegos, esse estudo transversal pode mostrar que algumas ações motoras fundamentais para as atividades de vida diária estavam presentes na infância e na maturidade, mesmo que em uma frequência pequena.

Concluí-se que algumas habilidades motoras de manuseio fino que não estavam presentes no grupo de crianças, estavam entre o grupo de adultos. Contudo, algumas das habilidades realizadas em pé que estavam presentes no grupo de crianças, apresentaram-se com menor frequência no grupo de adultos. Ainda, observa-se que, com exceção de três ações nas habilidades

de manuseio (escovar, abotoar e amarrar), todas as demais ações estavam presentes, mesmo que em baixa frequência, tanto no grupo de crianças quanto no grupo de adultos, sugerindo que elas poderiam ser treinadas nos indivíduos que não obtiveram sucesso em realizá-las.

Referências

1. Moller C. Deafblindness: living with sensory deprivation. *Lancet*.2003;362:S46-S7.
2. Chaikin EL. Distúrbios da visão e disfunção visuo-perceptiva. In: Umpherd D, ed. *Reabilitação neurológica*. São Paulo:Manole. 2004:93-133.
3. Dammeyer J. Congenitally deafblind children and cochlear implants: effects on communication. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*.2009;14(2):278-88.
4. Martins EF, Ivanov N. Identificação das formas de comunicação em portadores de surdocegueira para planejamento da intervenção terapêutica. *Acta Fisiátrica*. 2009;16(1):10-3.
5. Reed CM, Delhorne LA, Durlach NI, Fischer SD. A study of the tactual reception of sign language. *Journal of Speech and Hearing Research*. 1995. Apr;38(2):477-89.
6. Sleeuwenhoek HC, Boter RD, Vermeer A. Perceptual-motor performance and the social-development of Visually-Impaired Children. *Journal of Visual Impairment & Blindness*.1995. Jul-Aug;89(4):359-67.
7. Engleman MD, Griffin HC, Wheeler L. Deaf-blindness and communication: practical knowledge and strategies. *Journal of Visual Impairment & Blindness*. 1998.Nov;92(11):783-98.
8. Levtzion-Korach O, Tennenbaum A, Schnitzer R, Ornoy A. Early motor development of blind children. *Journal of Paediatrics and Child Health*. 2000. Jun;36(3):226-9.
9. Fazzi E, Lanners J, Ferrari-Ginevra O, Achille C, Luparia A, Signorini S, et al. Gross motor development and reach on sound as critical tools for the development of the blind child. *Brain & Development*.2002;24:269-75.
10. Brambring M. Divergent development of gross motor skills in children who are blind or sighted. *Journal of Visual Impairment & Blindness*. 2006;1:620-34.

- 11 Miles B. Perspectiva general sobre la Sordo-Ceguera;1995.
- 12 Lieberman L, Stuart M. Recreation preferences and barriers among adults with deafblindness. *Res Q Exerc Sport*. 2002 Mar;73(1):A105-A.
- 13 Janssen MJ, Riksen-Walraven JM, van Dijk JPM. Enhancing the interactive competence of deafblind children: Do intervention effects endure? *Journal of Developmental and Physical Disabilities*. 2004;16(1):73-94.
- 14 Winnick P. Educação física e esportes adaptados. São Paulo: Manole;2004.
- 15 Hart P. Using imitation with congenitally deafblind adults: Establishing meaningful communication partnerships. 2006: John Wiley & Sons Ltd. 2006:263-74.
- 16 Wachtel LE, Hartshorne TS, Dailor AN. Psychiatric diagnoses and psychotropic medications in Charge syndrome: a pediatric survey. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*.2007;19(5):471-83.
- 17 Janssen MJ, Riksen-Walraven JM, van Dijk JPM. Enhancing the quality of interaction between deafblind children and their educators. *Journal of Developmental and Physical Disabilities*.2002;14(1):87-109.
- 18 Sandomirskaja I. Skin to skin: language in the Soviet education of deaf-blind children, the 1920s and 1930s. *Studies in East European Thought*. 2008;60(4):321-37.
- 19 Finn DM, Fewell RR. The use of play assessment to examine the development of communication-skills in children who are deaf-blind. *Journal of Visual Impairment & Blindness*. 1994 Jul-Aug;88(4):349-56.
- 20 Dalby DM, Hirdes JP, Stolee P, Strong JG, Poss J, Tjam EY, et al. Development and psychometric properties of a standardized assessment for adults who are deaf-blind. *Journal of Visual Impairment & Blindness*. 2009;103(1):7-16.
- 21 Osaki Y, Doi K, Takasawa M, Noda K, Nishimura H, Ihara A, et al. Cortical processing of tactile language in a post lingually deaf-blind subject. *Neuroreport: Clinical Neuroscience and Neuropathology*.2004:287-91.
- 22 Brambring M. Integration of children with visual impairment in regular preschools. *Child Care Health and Development*. 2001;27(5):425-38.
- 23 Engel-Yeger B, Weissman D. A comparison of motor abilities and perceived self-efficacy between children with hearing impairments and normal hearing children. *Disabil Rehabil*.2009;31(5):352-8.
- 24 Gheysen F, Loots G, Van Waelvelde H. Motor development of deaf children with and without cochlear implants. *Journal of Deaf Studies and Deaf Education*. 2008 Spr;13(2):215-24.
- 25 Lieberman LJ, Schedlin H, Pierce T. Teaching jump rope to children with visual impairments. *Journal of Visual Impairment & Blindness*.2009;103(3):173-8.
- 26 Houwen S, Visscher C, Hartman E, Lemmink K. Gross motor skills and sports participation of children with visual impairments. *Res Q Exerc Sport*.2007;78(2):16-23.