

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE MARÍLIA
Faculdade de Filosofia e Ciências**

FRANCIANE TEIXEIRA DE OLIVEIRA

**ESTUDO DO MOBILIÁRIO ESCOLAR DURANTE O DESEMPENHO DE
ATIVIDADES LÚDICAS POR ALUNOS COM PARALISIA CEREBRAL
ESPÁSTICA**

**Marília
2007**

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
CAMPUS DE MARÍLIA
Faculdade de Filosofia e Ciências**

FRANCIANE TEIXEIRA DE OLIVEIRA

**ESTUDO DO MOBILIÁRIO ESCOLAR DURANTE O DESEMPENHO DE
ATIVIDADES LÚDICAS POR ALUNOS COM PARALISIA CEREBRAL
ESPÁSTICA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, da Faculdade de Filosofia e Ciências, Unesp, Campus de Marília, como parte dos requisitos para a obtenção do título de mestre em Educação.

Área de concentração: Ensino na Educação Brasileira.
Linha de pesquisa: Educação Especial no Brasil

Orientadora: **Dr^a Lígia Maria Presumido Bracciali**

**Marília
2007**

Ficha catalográfica elaborada pelo
Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação – UNESP – Campus de Marília

O48e	Oliveira, Franciane Teixeira de. Estudo do mobiliário escolar durante o desempenho de atividades lúdicas por alunos com paralisia cerebral espástica / Franciane Teixeira de Oliveira. – Marília, 2007. 100 f. ; 30 cm. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, 2007. Bibliografia: f. 84-93. Orientadora: Prof^a. Dr^a. Lúgia Maria Presumido Braccialli. 1.Educação especial. 2. Paralisia cerebral. 3. Mobiliário 4. Adaptação. I. Autor. II. Título. CDD 371.9
------	---

FRANCIANE TEIXEIRA DE OLIVEIRA

**ESTUDO DO MOBILIÁRIO ESCOLAR DURANTE O DESEMPENHO DE
ATIVIDADES LÚDICAS POR ALUNOS COM PARALISIA CEREBRAL
ESPÁSTICA**

Dissertação para obtenção do título de Mestre em Educação.

Banca Examinadora

- 1) Dra. Dirce Shizuko Fujisawa
Departamento de Fisioterapia/ UEL – Londrina-PR

- 2) Dr. Eduardo José Manzini
Departamento de Educação Especial / Unesp-Marília-SP

- 3) Dra. Lígia Maria Presumido Bracciali
Orientadora, Departamento de Educação Especial / Unesp- Marília-SP

Data da aprovação: ____/____/____

Dedico este trabalho aos meus pais Fátima e Paulo, pelo simples fato de existirem e por serem a razão de minha existência. Amo vocês!

Dedico, também, a todos os indivíduos deficientes que nos contagiam com sua alegria de viver!

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus, que tem me guiado por toda a vida e tem me dado forças, acima de tudo, para que eu alcance todos os objetivos da minha vida.

À professora e amiga Lígia Maria Presumido Bracciali, pelos seus ricos ensinamentos, profissionais, de pesquisa, e de vida, não só durante a realização deste trabalho, mas durante todos esses anos que pude estar ao lado dela, com grande satisfação. Agradeço à ela pela oportunidade e confiança para o desenvolvimento deste trabalho. Obrigada por tudo!

À meus pais, que sempre estiveram do meu lado, em todas as horas, sempre dispostos em me ajudar no que era preciso em tudo. Serei eternamente grata à vocês!!

Ao Eliezer, pelo incentivo.

Aos participantes desta pesquisa, meu profundo agradecimento, pois sem vocês este trabalho não seria realizado.

À Professora Dirce e Professor Eduardo, pelas ricas contribuições no exame de qualificação, imprescindíveis para a finalização deste trabalho.

À Andréia, Ana Carla, Paula e às meninas do curso de fisioterapia da Unesp, pela ajuda na coleta dos dados.

Ao Grupo de Pesquisa Deficiências Físicas e Sensoriais pelas dicas, sugestões e auxílio na realização deste trabalho.

À CAPES / PROESP/ SEESP / MEC, CNPq, Fundo de Pesquisa, pelo auxílio financeiro à esta pesquisa.

À todos os professores, pesquisadores e profissionais que, direta ou indiretamente, contribuíram com este trabalho, seja com sugestões ou com seus artigos científicos que me foram enviados.

À todas as amigas, pelo companheirismo, pelas horas de descontração, incentivo e, acima de tudo, pela nossa amizade.

RESUMO

A aprendizagem de alunos com deficiência física não depende somente de um programa de ensino adequado, mas também da disponibilidade de recursos pedagógicos e mobiliários adaptados. No entanto, há controvérsias sobre qual é o melhor tipo de mobiliário adaptado que pode ser usado para alunos com deficiência física. Por isso, este trabalho objetivou analisar o desempenho de alunos com paralisia cerebral espástica durante a realização de atividades em dois tipos de assentos, e a sua relação com a distribuição de pressão. Participaram do estudo onze alunos com paralisia cerebral espástica, de 7 a 28 anos e, que tinham habilidades em pelo menos um dos membros superiores. Foi utilizado um protocolo de tarefas de controle motor de membros superiores, a fim de verificar se o assento utilizado na cadeira influenciava ou não no desempenho manual desses alunos, e se a pressão e a área de contato no assento da cadeira se modificavam. A coleta de dados realizou-se em duas situações experimentais: 1) com o aluno sentado na cadeira com assento fixo de lona; 2) com o aluno sentado na cadeira com o assento de madeira. A ordem de uso dos assentos foi aleatória, assim como a efetivação das atividades propostas. A análise dos dados foi feita qualitativamente e constou de: pontuação das atividades realizadas pelos participantes nos dois assentos; média do pico de pressão e da área de contato em ambos os assentos, tanto na postura estática, quanto durante a realização das tarefas. Foi analisado o desempenho dos alunos, por meio de atividades e sua relação com a distribuição da pressão, nos dois tipos de assentos. Portanto, verificou-se que as atividades sofreram influência pelo tipo de assento usado, porém, não houve um padrão de influência estabelecido. Foram encontrados, também, diferenças no pico de pressão e na área de contato, durante as atividades: o pico de pressão foi maior no assento de madeira e a área de contato foi maior no assento de lona, com exceção de alguns participantes.

Palavras-chaves: Educação Especial. Paralisia Cerebral. Mobiliário. Adaptação.

ABSTRACT

The learning of cerebral palsy students doesn't only depend on an appropriate teaching methodology but also on the availability of pedagogical resources and adapted furniture. Although there are some controversies about the best adapted furniture that can be used with physical deficient students. This research aimed to analyse the performance of students with spastic cerebral palsy during the activities in two types of seat and its relation with the pressure distribution. Participated in this study eleven students with spastic cerebral palsy, between 7 and 28 years old and with manual ability in at least one of the superior members. It was utilized a protocol with motor control tasks of the superior members to verify if the utilized seat influenced or not in the manual performance of these students and if the pressure and the contacted area in the seat of the chair changed. The data collecting was carried out in two experimental situations: 1) the student was sat down on the canvas seat; 2) the student was sat down on the wood seat. The order was randomly as well as the carrying out of the proposed tasks. The data analysis was qualitative and consisted of punctuation of activities carried out by the participants in both seats; average of the pressure peak and the contacted area in both seats in the static posture and while carrying out the tasks. It was analysed the performance of the students through of the activities and its relation with the pressure distribution in both seats. Therefore it was verified that the activities suffered influence by the type of utilized seat, however there was not an established influence pattern. It was also found differences in the pressure peak and the contacted area during the achievement of the activities: the pressure peak was higher in the wood seat, and the contacted area was higher in the canvas seat with exception of some participants.

Key words: Special Education. Cerebral Palsy. Furniture. Adaptation.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Caracterização dos participantes do estudo quanto à idade, gênero, distribuição topográfica da paralisia cerebral, grau da GMFCS e membro superior que usou nas atividades	33
Quadro 2 - Protocolo de Tarefas de Controle Motor de Membros Superiores	35
Quadro 3 - Adaptação das Tarefas de Controle Motor de Membros Superiores (McCLENAGHAN; THOMBS; MILNER, 1992)	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Pontuação das atividades de dar toques com os dedos linear e em curva	49
Tabela 2 – Pontuação da atividade de pegar bolinhas de gude	50
Tabela 3 – Pontuação da atividade do prendedor de roupa	50
Tabela 4 – Pontuação da atividade de pressionar com o polegar	50
Tabela 5 – Pontuação da atividade do traçado com o lápis	51
Tabela 6 – Pontuação total das seis atividades dos participantes nos assentos de lona e madeira	52
Tabela 7 – Comparação do pico de pressão dos participantes em mmHg, na forma de retrato, nos assentos de lona e madeira	72
Tabela 8 – Comparação da área de contato dos participantes em cm ² , nos assentos de lona e madeira, na forma estática	73

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cadeira construída para o estudo com regulagem para apoio de pés, abdutor e com assento de lona e de madeira	34
Figura 2 - Cadeira construída para o estudo com vista lateral da regulagem do encosto e com a bandeja, assento de madeira e encosto separados	35
Figura 3 - Sensor de Mapeamento de pressão da marca <i>Tekscan</i>	39
Figura 4 - Mapa modelo 5330 do sensor de mapeamento de pressão <i>Conformat</i> da <i>Tekscan</i> utilizado no estudo (TEKSCAN, 2004)	40
Figura 5 - <i>Software</i> de análise do sensor de mapeamento de pressão (<i>Conformat</i>)	41
Figura 6 - Saco plástico do vácuo com cânula onde a bomba é conectada e, colocação do sensor dentro do saco do vácuo	44
Figura 7 - Bomba de vácuo que é ligada ao saco plástico, vista frontal e lateral e, cânula de ligação entre a bomba e o saco do vácuo	44
Figura 8 - Interface do sensor, ao lado esquerdo da foto, com saída USB para o computador	44
Figura 9 - Medidor localizado em cima da bomba de vácuo	45
Figura 10 - Válvula que regula o medidor da bomba	45
Figura 11 - Tela de calibração do <i>software</i>	46

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Comparação do desempenho do participante P1 nas seis atividades nos assentos de lona e madeira	55
Gráfico 2 - Comparação do desempenho do participante P2 nas seis atividades nos assentos de lona e madeira	56
Gráfico 3 - Comparação do desempenho do participante P3 nas seis atividades nos assentos de lona e madeira	57
Gráfico 4 - Comparação do desempenho do participante P4 nas seis atividades nos assentos de lona e madeira	58
Gráfico 5 - Comparação do desempenho do participante P5 nas seis atividades nos assentos de lona e madeira	59
Gráfico 6 - Comparação do desempenho do participante P6 nas seis atividades nos assentos de lona e madeira	60
Gráfico 7 - Comparação do desempenho do participante P7 nas seis atividades nos assentos de lona e madeira	61
Gráfico 8 - Comparação do desempenho do participante P8 nas seis atividades nos assentos de lona e madeira	62
Gráfico 9 - Comparação do desempenho do participante P9 nas seis atividades nos assentos de lona e madeira	63
Gráfico 10 – Comparação do desempenho do participante P10 nas seis atividades nos assentos de lona e madeira	64
Gráfico 11 – Comparação do desempenho do participante P11 nas seis atividades nos assentos de lona e madeira	65
Gráfico 12 – Desempenho dos 11 participantes na atividade de dar toques com os dedos linear nos assentos de lona e madeira	66
Gráfico 13 – Desempenho dos 11 participantes na atividade de dar toques com os dedos em curva nos assentos de lona e madeira	67
Gráfico 14 – Desempenho dos 11 participantes na atividade de pegar bolinhas de gude nos assentos de lona e madeira	68
Gráfico 15 – Desempenho dos 11 participantes na atividade do prendedor de roupa, nos assentos de lona e madeira	69
Gráfico 16 – Desempenho dos 11 participantes na atividade de pressionar com o polegar, nos assentos de lona e madeira	70

Gráfico 17 – Desempenho dos 11 participantes na atividade do traçado com o lápis nos assentos de lona e madeira	71
Gráfico 18 – Comparação da média do pico de pressão em mmHg dos 11 participantes na atividade de dar toques com os dedos linear, nos assentos de lona e madeira	74
Gráfico 19 – Comparação da média da área de contato em cm^2 dos 11 participantes na atividade de dar toques com os dedos linear, nos assentos de lona e madeira	74
Gráfico 20 – Comparação da média do pico de pressão em mmHg dos 11 participantes na atividade de dar toques com os dedos em curva, nos assentos de lona e madeira	75
Gráfico 21 – Comparação da média da área de contato em cm^2 dos 11 participantes na atividade de dar toques com os dedos em, curva, nos assentos de lona e madeira	76
Gráfico 22 – Comparação da média do pico de pressão em mmHg dos 11 participantes na atividade de pegar bolinhas de gude, nos assentos de lona e madeira	76
Gráfico 23 – Comparação da média da área de contato em cm^2 dos 11 participantes na atividade de pegar bolinhas de gude, nos assentos de lona e madeira	77
Gráfico 24 – Comparação da média do pico de pressão em mmHg dos 11 participantes na atividade do prendedor de roupa, nos assentos de lona e madeira	77
Gráfico 25 – Comparação da média da área de contato em cm^2 dos 11 participantes na atividade do prendedor de roupa, nos assentos de lona e madeira	78
Gráfico 26 – Comparação da média do pico de pressão em mmHg dos 11 participantes na atividade de pressionar com o polegar, nos assentos de lona e madeira	78
Gráfico 27 – Comparação da média da área de contato em cm^2 dos 11 participantes na atividade de pressionar com o polegar, nos assentos de lona e madeira	79
Gráfico 28 – Comparação da média do pico de pressão em mmHg dos 11 participantes na atividade do traçado com o lápis, nos assentos de lona e madeira	79
Gráfico 29 – Comparação da média da área de contato em cm^2 dos 11 participantes na atividade do traçado com o lápis, nos assentos de lona e madeira	80

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS	16
2.1 A deficiência física e a escola	16
2.2 Conceituação e classificação da paralisia cerebral	17
2.3 A postura sentada e o mobiliário adequado	18
2.4 A postura sentada e o mobiliário adequado na paralisia cerebral	22
2.5 Sistemas de mapeamento de pressão no assento de mobiliários	26
3 OBJETIVOS	30
3.1 Objetivo geral	30
3.2 Objetivos específicos	30
4 MÉTODO	31
4.1 Procedimentos Éticos	31
4.2 Procedimentos para realização do estudo	31
4.3 Participantes	31
4.4 Local	33
4.5 Equipamentos e materiais	33
4.6 Confeção da cadeira do estudo	34
4.7 Instrumentos para coleta de dados	35
4.7.1 Adaptação das Tarefas de Controle Motor de Membros Superiores	35
4.8 Sistema de mapeamento de pressão <i>Conformat</i> da <i>Tekscan</i>	39
4.9 Preparação do ambiente de coleta	41
4.9.1 Estudos prévios	41
4.9.2 Elaboração da ficha de avaliação	42
4.9.3 Calibração do sensor de mapeamento de pressão	43
4.9.4 Montagem do ambiente de coleta	47
4.10 Situação experimental	48
4.11 Procedimento para análise de dados	49
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	52

5.1 Desempenho total nas atividades dos 11 participantes do estudo nos assentos de lona e madeira	52
5.2 Desempenho nas seis atividades de cada participante nos assentos de lona e madeira	55
5.3 Desempenho dos 11 participantes em cada atividade nos assentos de lona e de madeira	65
5.4 Média do pico de pressão e da área de contato, na postura estática e durante a realização das atividades dos 11 participantes, nos assentos de lona e madeira	72
 6 CONCLUSÃO	 82
 REFERÊNCIAS	 84
 ANEXOS	 94
 APÊNDICES	 98

1 INTRODUÇÃO

O intuito deste trabalho surgiu a partir de visitas às escolas que possuíam alunos com deficiência física matriculados no ensino regular. Nessas visitas, foi observado que os alunos permaneciam sentados tanto em cadeiras escolares com assento de madeira, quanto em cadeiras de rodas com assento de lona. Também se verificou que, tais alunos não eram mudados de postura, ao longo do período em que permaneciam na sala de aula.

A postura sentada é mantida e reforçada, porque potencializa as habilidades motoras e visuais de alunos deficientes físicos. Além disso, para efetivar a modificação de postura desses alunos, gasta-se um tempo grande, principalmente nas atividades em sala de aula. Nem sempre os professores têm conhecimentos técnicos em relação ao mobiliário adequado para alunos com deficiência física e orientação de profissionais especializados. Assim, os professores adaptam os mobiliários como podem. Geralmente, utilizam cadeiras de rodas de ferro com assento de lona, colocam almofadas no assento e no encosto ou usam cadeiras de madeira comuns, com faixas abdominais, e mesas com recorte, dispositivos que, freqüentemente, não estão adequados às características dos alunos (BRACCIALLI; MANZINI; AIRES, 2003).

Portanto, diante da situação observada e relatada na literatura, surgiu o problema: o assento da cadeira realmente influencia o desempenho de membros superiores, em atividades escolares de alunos com deficiência física? Que tipo de assento favorece o desempenho de alunos, durante as atividades escolares? Qual a relação da distribuição de pressão no assento com o desempenho de membros superiores de crianças com paralisia cerebral?

A postura adequada de alunos, principalmente, de deficientes físicos, parece favorecer um melhor aprendizado. É necessário um posicionamento correto, com o uso de um mobiliário adaptado, a fim de que a postura não influencie nas atividades pedagógicas realizadas na escola (BRACCIALLI; MANZINI, 2003).

A cadeira escolar deve proporcionar ao aluno segurança, conforto, estabilidade, para que supra suas dificuldades e potencialize suas habilidades (BRACCIALLI, 2000).

A postura sentada adequada favorece o controle postural, a estabilização postural, permite a normalização do tônus e a acomodação e aumenta o potencial do indivíduo (BRACCIALLI; MANZINI; VILARTA, 2001).

Por conseguinte, em relação ao mobiliário ideal, sabe-se que ele deve ser regulável individualmente. Além disso, a cadeira deve ter encosto baixo, apoio convexo em região

lombar, órtese abduutora de coxa com fixação de joelho e apoio para os pés (MYHR et al., 1995; RATLIFF, 2000; BRACCIALLI; MANZINI, 2003). Deve-se, ainda, ter mesa para apoio e realização de atividades, com regulagem de altura e recorte em semicírculo (BRACCIALLI; MANZINI, 2003).

Na literatura, também são encontrados estudos sobre mobiliários, em relação a mudanças de inclinação de assento e encosto e desempenho de membros superiores; mudanças na inclinação do assento e mudanças na inclinação da mesa, relacionadas ao desempenho manual e à melhor postura de indivíduos com paralisia cerebral.

Quanto à flexibilidade do assento, pesquisas com indivíduos com alterações motoras apontaram que, quanto mais rígido o assento, maior a pressão exercida no assento.

Com respeito à distribuição de pressão nos assentos, no desempenho de membros superiores de indivíduos com paralisia cerebral, tem-se a idéia de que, quanto maior a estabilidade postural do aluno, melhor deverá ser o desempenho funcional de membros superiores.

No entanto, a literatura aponta para a necessidade de realização de estudos para verificar se o material utilizado no tipo de assento da cadeira escolar interfere no desempenho de membros superiores, e na pressão exercida em alunos com paralisia cerebral, o que será mostrado neste trabalho.

2 CONSIDERAÇÕES TEÓRICAS

Neste capítulo, será efetuada uma revisão de literatura sobre deficiência física e a escola; conceituação e classificação da paralisia cerebral; a postura sentada e o mobiliário adequado; a postura sentada e o mobiliário adequado na paralisia cerebral; e os sistemas de mapeamento de pressão, no assento de mobiliários.

2.1 A deficiência física e a escola

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais, encontra-se a seguinte definição de deficiência física:

Variedade de condições não sensoriais que afetam o indivíduo em termos de mobilidade, de coordenação motora geral ou da fala, como decorrência de lesões neurológicas, neuromusculares e ortopédicas, ou, ainda, de malformações congênicas ou adquiridas (BRASIL, 1998, p. 26).

Devido às limitações motoras, encontradas nos alunos com deficiência física, a educação desses indivíduos torna-se um desafio para os professores. Apesar dessas limitações, a Declaração de Salamanca (UNESCO, 1994) preconiza que alunos com necessidades educacionais especiais devem ter acesso à escola regular, que deve acomodá-los dentro de uma Pedagogia centrada na criança, capaz de satisfazer a tais necessidades.

A adaptação de mobiliário para essa clientela é um item muito importante, visto que a boa postura pode auxiliar no desempenho escolar desses alunos. Um mobiliário adaptado favorece o controle postural, dá estabilidade, e favorece o controle de movimentos de membros superiores.

A postura na cadeira escolar pode contribuir no desempenho acadêmico e comportamento dos alunos. Diante dessa situação, a cadeira exerce papel de grande importância na escola (NUNES, 1985). Por isso, é de grande valia que as crianças estejam bem posicionadas, durante o longo período escolar, principalmente, aquelas com deficiência física.

Como os participantes deste trabalho são indivíduos deficientes físicos, mais especificamente com diagnóstico de paralisia cerebral, é conveniente que se conceitue a paralisia cerebral.

2.2 Conceituação e classificação da paralisia cerebral

A paralisia cerebral (PC) tem sido definida por vários autores, ao longo dos anos (BOBATH; BOBATH, 1989; SOUZA; FERRARETO, 1998; BAX, 2000; LEVITT, 2001; LEBIEDOWSKA et al., 2004; SCHWARTZMAN, 2004; GAUZZI; FONSECA, 2004; ROSENBAUM et al., 2005).

Para todos esses autores, existe um consenso no que se refere à circunstância de a paralisia cerebral ser definida como um grupo de distúrbios do desenvolvimento do movimento e da postura, que causa limitações de atividades e dos movimentos voluntários; são atribuídas a distúrbios não progressivos que ocorreram no cérebro fetal ou infantil. As distúrbios motoras da paralisia cerebral, freqüentemente, estão acompanhadas por alterações sensoriais, na cognição, comunicação, percepção, comportamento e/ou crises convulsivas.

A paralisia cerebral pode ser classificada de acordo com sua distribuição topográfica, qualidade de tônus e severidade do comprometimento (BOBATH; BOBATH, 1989).

Em relação à distribuição topográfica, é dividida em: quadriplegia, diplegia, hemiplegia e monoplegia (SOUZA, 1998).

Na quadriplegia, todo o corpo é afetado. O controle da cabeça é deficiente e há comprometimento da fala e da coordenação ocular. Os indivíduos quadriplégicos espásticos podem apresentar simetria de comprometimento de membros superiores e inferiores, bem como assimetria de postura e movimento (BOBATH; BOBATH, 1989).

Na diplegia, há o comprometimento de todo o corpo, mas os membros inferiores são mais afetados. Os indivíduos com esse quadro, geralmente, têm bom controle de tronco e cabeça e comprometimento de moderado a leve em membros superiores (SOUZA, 1998).

Na hemiplegia, somente um hemicorpo está comprometido. As crianças são, em geral, do tipo espástico, contudo, algumas podem desenvolver atetose distal (GAUZZI; FONSECA, 2004).

Nos casos de monoplegia, somente um membro está afetado, seja ele superior, seja inferior (BOBATH; BOBATH, 1989).

Quanto à qualidade do tônus muscular ou do movimento, a paralisia cerebral pode ser classificada em: espástica, discinética e atáxica (SOUZA; FERRARETO, 1998; RATLIFF, 2000).

A paralisia cerebral espástica é o tipo mais comum de paralisia cerebral e incide em 75% dos casos. A espasticidade pode predominar em alguns grupos musculares e, em outros

não, o que contribui para o aparecimento de deformidades articulares nesses indivíduos (BOBATH; BOBATH, 1989).

A espasticidade pode ser definida como hipertonia, hipersensibilidade aos estímulos sensoriais, clônus, reflexos tendíneos profundos hiperativos e postura ou movimento anormal dos membros (RATLIFFE, 2000; GAUZZI; FONSECA, 2004). Costuma ser causada por lesões que interrompem as vias descendentes do córtex ou do tronco encefálico (KANDEL; SCHWARTZ; JESSEL, 2003).

Na paralisia cerebral espástica, circuitos neurais que modulam o tônus estão comprometidos, o que provoca mudanças nas propriedades elétricas intrínsecas dos neurônios. Há também alterações estruturais permanentes nas propriedades mecânicas intrínsecas dos tecidos musculares (IWABE; PIOVESANA, 2003).

Assim, alunos que apresentam quadro de espasticidade, freqüentemente, têm postura anormal, de modo que essa situação dificulta a aquisição da postura sentada adequada.

A paralisia discinética pode aparecer de 14% a 20 % dos casos (SCHWARTZMAN, 2004). Esse tipo de paralisia cerebral caracteriza-se por movimentos e posturas anormais, decorrentes da coordenação motora ineficiente e alterações na regulação do tônus muscular (GAUZZI; FONSECA, 2004). Esses indivíduos podem ter lesões em núcleos da base, o que leva ao aparecimento de movimentos involuntários (SOUZA, 1998).

A paralisia cerebral atáxica é um tipo raro e tem como característica a incoordenação de movimentos de origem cerebelar. É mais freqüente que esse tipo venha associado com outro tipo de paralisia cerebral, como o espástico (BOBATH; BOBATH, 1989).

Portanto, diante dos comprometimentos que as crianças com paralisia cerebral podem apresentar, tornam-se necessários ajustes na postura sentada.

2.3 A postura sentada e o mobiliário adequado

O sentar é uma postura adotada no dia-a-dia, na qual as estruturas primárias de sustentação e suporte do corpo são: a coluna vertebral, o quadril e, os membros inferiores (DUTRA; BASTOS, 2005).

A coluna vertebral é o eixo do corpo e concilia dois mecanismos contraditórios para a sua sustentação adequada: a rigidez e a elasticidade. A rigidez se dá pela estrutura óssea e a elasticidade pelos ligamentos e músculos que se inserem nos ossos, para dar mobilidade à estrutura (KAPANDJI, 2000b).

A estrutura da coluna vertebral que sustenta o corpo é muito delicada e pode estar sujeita a várias deformações, principalmente devido à postura sentada (VIDAL, 2002).

Nessa postura, a pressão dos discos intervertebrais é mais alta do que nas posturas em pé e deitada. A postura sentada com o tronco anteriorizado é a que exerce maior pressão em região lombar, ou seja, é considerada a pior postura a ser adotada por um indivíduo. No sentar com cifose torácica e lombar e na postura ereta, é obtido um nível baixo de pressão em região lombar e cervical. A postura sentada com encosto diminui, consideravelmente, a pressão em região lombar (ANDERSSON et al., 1974).

Assumida principalmente nas condições de trabalho, a postura sentada causa maior carga à coluna vertebral do que em relação à postura em pé (MORO, 1993), por isso, é considerada a mais prejudicial à coluna. Isto se deve ao fato de que, na postura sentada, ocorre retificação ou inversão da curvatura lombar, o que aumenta a pressão intradiscal (BRACCIALLI, 2000).

Em função da exigência postural, ao realizar as atividades em sala de aula, na postura sentada, os alunos inclinam o tronco à frente, o que gera carga compressiva danosa à coluna vertebral. Essa pressão excessiva, mantida por longo período de tempo sobre os ossos em formação de uma criança, poderá levar a transformações posturais permanentes (MORO, 2000).

Dessa maneira, torna-se importante a postura adequada na escola, assim como o uso de mobiliário adequado, uma vez que os alunos permanecem cerca de cinco a seis horas por dia sentados (REIS et al., 2002; BRACCIALLI; MANZINI; AIRES, 2003).

A postura sentada prolongada na escola sofre influência direta do mobiliário utilizado. O mobiliário escolar inadequado é o principal causador de alterações na coluna vertebral, membros inferiores e membros superiores (MANDAL, 1984).

Uma carga estática excessiva, como ocorre na postura sentada prolongada, pode afetar cápsulas, ligamentos e tendões, o que causa dores e desvios posturais (GRANDJEAN; HÜNTING, 1977).

Grande parte das modificações posturais ocorre no período escolar, devido à postura sentada que perdura por várias horas. A postura sentada é a mais desfavorável e, também, a mais perigosa de todas as posturas de descanso (SCHEDE, 1971).

Cadeiras mal projetadas, com altura e profundidade de assento e de encosto maior ou menor do que necessário, podem gerar vários ajustes posturais, os quais são responsáveis por: dormência nos membros, dificuldades no retorno venoso, dores lombares, aceleração do

processo degenerativo do disco intervertebral, desgaste das vértebras e, conseqüentemente, fadiga muscular durante a realização das atividades (BRACCIALLI, 2000).

Geralmente, as mobílias escolares não atendem às diferentes faixas etárias, e, assim, não permitem que as crianças fiquem em posição confortável. Tal situação contribui para que o ambiente escolar favoreça o surgimento do estresse, dores no corpo e, em decorrência, prejudique o rendimento escolar (MORO, 1993; ZACHÊO; CAROMANO, 2003).

As atividades desenvolvidas na escola colaboram com a instalação de maus hábitos posturais, principalmente, na adolescência, que é a fase em que se inicia o crescimento acelerado do sistema esquelético. Esse crescimento, muitas vezes, não é acompanhado pelo sistema muscular, o que pode desencadear vários desvios posturais (VIDAL, 2002).

Durante o período da infância e puberdade, o aluno usa uma carteira escolar que, na maioria das vezes, é prejudicial à coluna vertebral. As carteiras são duras, desconfortáveis, todas do mesmo tamanho, o que não diferencia a diversidade de altura entre os alunos e o seu rápido crescimento, nessa fase de vida. Isso faz com que os alunos tenham predisposição a vícios posturais, além de se sentirem cansados, com dores musculares, irritados e, desse modo, prejudicados em relação ao aprendizado (REIS et al., 2002; VIDAL, 2002).

O *design* pobre da mobília em que os alunos ficam tanto tempo sentados, na escola, provoca efeitos negativos: mal-adaptações anatômicas, fisiológicas e psicológicas (MARCHALL; HARRINGTON; STEELE, 1995).

Na verdade, esse *design* pobre das cadeiras e carteiras escolares impõe constantes rearranjos físicos, improvisações e acomodações, por parte dos alunos. Conseqüentemente, parte das reações comportamentais exibidas pelos alunos, na posição sentada, indica mecanismos pessoais compensatórios de ajuste ao ambiente, como, por exemplo, a inclinação da carteira, o apoio dos pés sobre os suportes da carteira, dentre outros. A postura sentada inadequada constitui resposta compensatória associada à ausência de conforto e, por isso, a tentativa de melhorar a distribuição de pressão pelas áreas corporais sobrecarregadas (MORO, 2000).

Se a cadeira for alta demais, haverá falta de suporte para os pés e quadris, e os joelhos ficarão com flexão excessiva, o que pode acarretar a compressão de vasos na fossa poplíteia (KENDALL, 1995).

Em estudo realizado por Panagiotopoulou et al. (2004), foi constatado que, em uma sala de aula de crianças da primeira série, cadeiras altas e com os assentos profundos e carteiras altas podem causar efeitos negativos na postura sentada dessas crianças, principalmente nas atividades de leitura e escrita.

No entanto, não é somente a altura da cadeira que altera a postura sentada. A altura da mesa de apoio, pode igualmente causar vários efeitos negativos. Se a mesa for muito alta, poderá provocar abdução, flexão anterior e elevação dos ombros e influenciar na postura da coluna cervical. Tal postura pode levar à fadiga da musculatura cervical e da cintura escapular (REIS et al., 2002).

A mesa com inclinação de 15 graus pode diminuir a fadiga sobre a musculatura cervical e da cintura escapular (CAROMANO et al., 1992).

Portanto, não existe uma cadeira ideal, que sirva para todos os indivíduos, com variados tamanhos e diferentes idades.

A cadeira de encosto com inclinação anterior de 2 graus e posterior de 14 graus, côncavo, na parte mais alta, e convexo em região lombar, pode dar suporte à região lombar e permitir relaxamento às costas (GRANDJEAN; HÜNTING, 1977; VERGARA; PAGE, 2000).

Uma cadeira com estas medidas: 50 cm de altura e inclinação anterior de assento de 30 graus; apoio de pés com inclinação posterior de 25 graus, proporciona uma postura sentada adequada. Por conseguinte, esse mobiliário pode promover melhor desempenho manual (CAROMANO; NUNES SOBRINHO, 2001).

No ângulo de 100 graus de inclinação posterior do encosto, a pressão pode ser mais bem distribuída e os indivíduos podem se sentir mais confortáveis (GONÇALVES; OLIVEIRA; GREVE, 2002).

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) propõe, em sua norma NBR 14006, sete classes de dimensões para a adequação do mobiliário, de acordo com as faixas etárias dos alunos, que se inicia pelas crianças menores, com estatura de 0,97 m, com uma oscilação de 15 cm em cada classe, até chegar à estatura de 1,73 m (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS, 2003).

Crianças de 1ª séries até 4ª séries não deveriam estudar nos mesmos ambientes escolares que as crianças de 5ª séries a 8ª séries. Essa situação diminuiria as diferenças de medidas antropométricas com relação ao mobiliário escolar e contribuiria na melhoria da qualidade de vida desses alunos. Além disso, proporcionaria um ambiente facilitador na assimilação dos conteúdos escolares e, por consequência, melhoraria o rendimento escolar dos alunos (REIS, 2003).

Enfim, como foi descrito pela literatura, não existe a cadeira ideal para todos os indivíduos, pois se deve sempre considerar a individualidade de cada aluno, de acordo com as medidas antropométricas de cada um. O tipo de assento, assim como a regulação da sua

inclinação, do encosto e da mesa de apoio são variáveis importantes para uma postura adequada e conforto do aluno. O que não deve ser diferente, senão mais preocupante, com respeito à postura sentada de alunos com paralisia cerebral.

A partir das considerações anteriores, ressalta-se a importância do estudo da postura sentada de alunos com paralisia cerebral.

2.4 A postura sentada e o mobiliário adaptado na paralisia cerebral

Alunos com paralisia cerebral apresentam dificuldades na realização de movimentos voluntários, freqüentemente por causa da postura anormal e dos reflexos primitivos liberados (CYRINO JÚNIOR, 1990).

Para a criança com paralisia cerebral espástica, geralmente existe excesso de contração na musculatura, que envolve articulações proximais, ou seja, em cintura escapular e pélvica, e nos músculos adutores e rotadores internos de membros inferiores, associado à fraqueza muscular que se instala progressivamente na musculatura abdominal e paravertebrais (BOBATH; BOBATH, 1989). Portanto, o sentar torna-se mais difícil.

Devido às alterações de tônus e conseqüentes contraturas, nem sempre é possível que essas crianças sentem-se com 90 graus de quadril, joelho e tornozelo (HOBSON; MOLENBROEK, 1990).

Mesmo assim, alunos com paralisia cerebral e com outras deficiências físicas permanecem grande parte do dia sentados, uma vez que essa posição facilita o desempenho de suas atividades funcionais (BRACCIALLI; BARAÚNA, 2002; BAIN; FERGUSON-PELL, 2002).

Contudo, para manter a postura sentada, muitas vezes, os alunos com paralisia cerebral necessitam de suportes de tronco e cabeça, suportes abdutores de quadril, apoio de pés, inclinações de assento e encosto ajustáveis. Todas essas adaptações são necessárias para promover a estabilidade sentada e, assim, haja redução da atividade tônica dos músculos (NWAObI et al., 1983).

A dificuldade de estabilidade no sentar, em alunos com paralisia cerebral, pode ser explicada por fatores biomecânicos, como posição assimétrica, inadequada e instável de tronco, bem como, por uma disfunção nos circuitos neurais que respondem pelos ajustes posturais (BRACCIALLI, 2000).

O sentar inadequado pode gerar encurtamentos e contraturas em flexão de musculatura posterior de membros superiores, luxação de quadril e deformidades posturais (BRACCIALLI, 2000; RATLIFFE, 2000), o que costuma se agravar com o tempo e, com o crescimento do indivíduo.

A espasticidade pode afetar músculos flexores, adutores e rotadores internos de quadril e flexores plantares de tornozelo. Essa espasticidade pode causar efeitos negativos na postura sentada, como uma instabilidade de coluna vertebral (AKBAYRAK et al., 2005).

O alinhamento inadequado dos segmentos corporais faz com que a postura sentada fique dificultada e possa ser mantida apenas por breves períodos. Por conseguinte, a insistência nessa postura faz com que os indivíduos fiquem irritados, o que compromete a concentração para a realização de tarefas manuais ou intelectuais (BRACCIALLI; MANZINI; VILARTA, 2001).

A manutenção de uma boa postura sentada depende de um conjunto de fatores que atuam de forma integrada e associada. Dentre eles, estão a necessidade do indivíduo possuir bom controle postural e dispor de mobiliário construído dentro de padrões biomecanicamente corretos (BRACCIALLI; BARAÚNA, 2002).

A postura sentada adequada de crianças com paralisia cerebral espástica pode prevenir a luxação de quadril, deformidades da coluna vertebral, como a escoliose, além de maximizar as funções de membros superiores (DABNEY; LIPTON; MILNER, 1997).

O posicionamento adequado pode gerar vários benefícios: 1) a neutralização do tônus muscular anormal; 2) a ampliação das funções do corpo; 3) a prevenção de deformidades músculo-esqueléticas; 4) a prevenção de úlceras de decúbito; 5) a promoção do conforto; 6) a diminuição do cansaço; 7) a facilitação do desenvolvimento normal (RATLIFFE, 2000).

O processo de posicionamento das crianças com paralisia cerebral começa pela pelve, a qual deve ser acomodada em posição neutra, com distribuição de peso nas tuberosidades isquiáticas (REID; SOCHANIWSKYJ; MILNER, 1992; BRACCIALLI; MANZINI, 2003; TEIXEIRA; ARIGA; YASSUKO, 2003).

O alinhamento postural favorece a estabilidade de tronco e, conseqüentemente, a liberação dos movimentos da cintura escapular. É o tronco que estabiliza os membros superiores e cintura escapular, para que possam existir os movimentos seletivos e controlados (GUSMAN; TORRE, 1998). Com isso, as mãos ficam livres para o manuseio de objetos, para agarrar, soltar e propicia o controle olho-mão (BRACCIALLI, 2000).

A cadeira ideal para crianças com paralisia cerebral é aquela que proporciona maior estabilidade postural e, dessa maneira, maximiza o grau de independência funcional nos movimentos de braços e mãos (MYHR; WENDT, 1991).

Para sentar-se em uma postura adequada, o aluno deve estar com os dois pés apoiados no chão e com os joelhos flexionados em ângulo reto de 90 graus. O assento deve ser suficientemente profundo, de frente para trás, para apoiar as coxas adequadamente, mas a profundidade não deve interferir na flexão dos joelhos. O encosto deve prover suporte para a coluna (DUTRA; BASTOS, 2005).

Dessa forma, a norma NBR 9050/2005 da Associação Brasileira de Normas e Técnicas (ABNT) estabelece medidas para a construção de cadeira de rodas: o assento e o encosto de cadeiras devem ter de 0,40 a 0,46 metros (m) de largura; a profundidade do assento deve ter de 0,42 a 0,45 m; a altura dos braços da cadeira até o chão, de 0,71 a 0,725 m; a altura do assento ao chão, de 0,49 a 0,53 m; altura do apoio dos pés ao chão, de 0,07 m; largura do assento ao apoio de pé, de 0,30 a 0,40 m; altura do encosto ao chão, de 0,925; largura de roda a roda, de 0,60 a 0,70 m; com ângulos de 90° entre encosto e assento e, assento e apoio de pés (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS, 2004).

No entanto, o mobiliário ideal é aquele ajustado para cada indivíduo. Assim, vários estudos têm sido realizados sobre a inclinação do assento, o uso de equipamentos, os tipos de assentos usados nos mobiliários, em relação à função de membros superiores de crianças com paralisia cerebral.

Nwaobi et al. (1983) estudaram a atividade extensora muscular da musculatura posterior de membros inferiores de indivíduos com paralisia cerebral espástica, em diferentes posturas sentadas. Os autores observaram que a ação da musculatura extensora foi menor nos 0° e, maior nos 15° de inclinação do assento, com 90 graus de inclinação do encosto.

Diferentemente, Seeger, Caudrey e O'Mara (1984) e Nwaobi (1987) examinaram alunos com paralisia cerebral para verificar o efeito da inclinação do assento da cadeira, na função de membros superiores desses alunos. Tais pesquisadores entraram em contradição, quando os autores do primeiro estudo observaram que não houve diferenças para a função das mãos, quando um indivíduo com paralisia cerebral se sentava com ângulo maior que 90° de quadril. Contudo, Nwaobi (1987) constatou que a inclinação do assento afetou a função de membros superiores, seja qual fosse o grau de inclinação.

Myhr e Wendt (1991), Sochaniwskyj et al. (1991) e Reid, Sochaniwskyj e Milner (1992) também analisaram a inclinação do assento, com respeito à função de membros superiores de crianças com paralisia cerebral. Verificaram, em seus estudos, que a inclinação

do assento de 0 a 15 graus anterior, melhorou o controle postural e, fez com que as mãos das crianças ficassem livres para realizar atividades.

Myhr e Wendt (1993) pesquisaram os efeitos de várias inclinações no assento da cadeira e a utilização de órteses abdutoras em crianças com paralisia cerebral em músculos posteriores dos membros inferiores, durante a realização de tarefas com os membros superiores. Os resultados indicaram que o uso da órtese abductora e as inclinações do assento horizontal e inclinado anteriormente diminuem a atividade muscular dos membros inferiores e melhoram a função de membros superiores.

Myhr (1994) realizou um trabalho com crianças com paralisia cerebral, para verificar a dinâmica dos segmentos corporais e o posicionamento espontâneo de membros superiores e inferiores, em diferentes posições sentadas. Os resultados encontrados revelaram que, quando houve a inclinação do assento, os pés das crianças mantiveram-se em posição anterior à articulação dos joelhos. Não foram encontradas diferenças significantes na função de mãos com a inclinação do assento.

Stavness (2006) encontrou que vários estudos mostraram efeitos positivos na função de membros superiores, em uma inclinação de neutra a leve (10°) da cadeira como um todo. O autor ainda constatou que, crianças com paralisia cerebral deveriam permanecer em cadeiras as quais oferecessem posição funcional, que inclui: orientação no espaço de 0° a 15° ; utilização de faixas de quadril; apoio para pés; bandeja com recorte, assento inclinado anteriormente de 0 a 15° , para melhorar a função de membros superiores.

Quanto aos acessórios e equipamentos utilizados na cadeira, Dupuis et al. (1991) observaram que o sistema de assento que possuía suporte torácico e sacral se tornou efetivo na distribuição da massa corporal superior e, melhorou significativamente a postura sentada de crianças com paralisia cerebral.

Em relação ao tipo de assento, Reid (1996) concluiu que o assento em sela permitiu significativa melhora no controle postural e, conseqüentemente, ajudou essas crianças a desenvolver e manter melhor controle postural e de movimentos de membros superiores.

Washington et al. (2002) também observaram a relação do tipo do assento com a função de membros superiores, em crianças com alterações motoras. Os autores relataram que o assento de espuma proporcionou uma superfície não escorregadia, em contraste com o assento de vinil. Com isso, pôde-se perceber também os efeitos das texturas dos assentos no alinhamento postural e na função de membros superiores. Como resultados, os autores encontraram que as crianças avaliadas permaneceram cerca de 97% do tempo em alinhamento postural, na linha média no assento de espuma contornado. Em relação às atividades de

membros superiores, os autores concluíram que as crianças ficavam mais independentes para brincar, no assento de espuma contornado.

Com relação às diferentes posturas sentadas, Brogen, Forssberg e Hadders-Algra (2001) mostraram que a postura sentada com cifose, freqüentemente observada em crianças com paralisia cerebral, não é a causa de ajustes posturais anticonvencionais nessas crianças. Indicaram, ainda, que os ajustes posturais de crianças com paralisia cerebral espástica não dependem somente da postura sentada, mas também da severidade do quadro e de sua idade.

Em relação à utilização de uma superfície de apoio para a realização de atividades, Utley (2007) confirmou que a superfície de apoio influencia na extensão de membros superiores, o que resultou na melhora na realização da atividade.

Ainda, em relação ao mobiliário, a literatura tem trazido informações sobre a importância da análise da pressão no assento da cadeira, em que indivíduos com alterações motoras permanecem por longos períodos sentados.

A avaliação da pressão no assento da cadeira é realizada por sistemas de mapeamento de pressão, o que foi utilizado neste estudo e será descrito no próximo tópico.

2.5 Sistemas de mapeamento de pressão no assento de mobiliários

Os sistemas de mapeamento de pressão, na maioria das vezes, são usados na área clínica na prescrição de assentos para cadeira de rodas, destinados à prevenção de úlceras de decúbito e, na pesquisa, para verificação da acurácia, estabilidade e precisão de aparelhos deste tipo (FERGUSON-PELL; CARDI, 1993).

Rizo (2003) descreveu que os sistemas de mapeamento de pressão são tecnologias avançadas e de fácil uso, porém de alto custo.

A precisão de um sistema de mapeamento de pressão permite comparar diferentes tipos de almofadas de assento, o que pode auxiliar na opção pela melhor almofada para determinado indivíduo. Possibilita também registrar a eficiência de modificações na cadeira de rodas como, por exemplo, a mudança do ângulo-encosto, sem interferência na distribuição de pressão sobre o assento; pode auxiliar na adequação da postura do paciente na cadeira de rodas, o que visa à mais adequada distribuição de pressão sobre o assento (RIZO, 2003).

O mapeamento de pressão provê dados objetivos para as indicações de cadeira de rodas e valida as recomendações de acessórios específicos para o sentar (RANALLI; MOYNAHAN, 1997).

Os sistemas de mapeamento de pressão podem indicar se a almofada do assento é efetiva na distribuição de pressão em uma grande área da superfície de assento (BAIN; FERGUSON-PELL, 2002).

Ferguson-Pell e Cardi (1992) ressaltaram que os sistemas de mapeamento de pressão têm potencial para mensurar a força normal, em tempo real, que o corpo aplica no assento, assim como, para testar estratégias de suporte postural.

O assento adequado contribui ativamente no desenvolvimento do controle postural da criança com paralisia cerebral. Isso deveria permitir às crianças o dinamismo e um alto grau da habilidade do sentar. O assento é parte integrante no auxílio do controle postural sentado da criança com paralisia cerebral (GREEN; NELHAM, 1991).

A alteração da estrutura do assento é um fator muito importante na indicação de superfícies de suporte. O assento inflexível é incapaz de mudar sua forma, por isso a pressão externa pode comprimir e deformar tecidos e vasos, e provocar necrose. Por sua vez, o assento flexível pode causar instabilidade postural e inabilidade do uso de membros superiores (KOCHHANN; CANALI; SERAFIM, 2004).

A superfície de assento tem a função de suportar o peso do corpo e fornecer uma postura estável que possa ser mantida, de maneira a possibilitar que os músculos não diretamente envolvidos na tarefa permaneçam relaxados. Além disso, deve minimizar o desconforto, evitando pressões desnecessárias sobre as coxas ou impedir a restrição do fluxo sanguíneo causado por inadequada distribuição do peso do corpo; precisa apoiar a coluna, reduzir a distensão das vértebras e dos músculos dos ombros, costa e pelve; deve permitir, sempre que desejadas, alterações da posição, a fim de aliviar os efeitos das dores advindas de posições prolongadas (PARAGUAY, 1987).

Para Ferguson-Pell e Cardi (1992), clínicos e pesquisadores têm procurado ferramentas que consigam mensurar o tamanho, direção e distribuição de forças durante o sentar de indivíduos com limitações motoras.

Em relação ao tipo de assento utilizado, Sprigle, Chung e Brubacker (1990) investigaram a influência das características do indivíduo e as propriedades do contorno do assento, para explicar a transferência de cargas entre a região glútea e a almofada do assento em pessoas com alterações motoras. Os resultados evidenciaram que o tipo de almofada influencia o tônus muscular.

Rosenthal et al. (1996) desenharam uma almofada de cadeira de rodas para redistribuir a pressão no assento. Os participantes da pesquisa foram usuários de cadeiras de rodas. As avaliações foram realizadas no assento desenhado e em mais três assentos, a fim de

comparação. A almofada desenhada tinha base rígida de plástico e era coberta por espuma rígida. A parte posterior do assento tinha elevação de 10 cm. Após a avaliação, os achados foram que a almofada desenhada distribuiu melhor pressão na superfície de assento e pressão entre as tuberosidades isquiáticas.

Ferrarin, Andreoni e Pedotti (2000) avaliaram diferentes assentos de cadeira de rodas e verificaram a distribuição da pressão no assento, sua superfície e a postura de usuários de cadeira de rodas. Os resultados revelaram que o pico de pressão aumentou consideravelmente, depois de 15 minutos na postura, nas proeminências ósseas: tuberosidade isquiática e grande trocânter. Os autores ainda concluíram que as almofadas com menor quantidade de ar modelaram-se mais ao corpo do indivíduo, e que as almofadas deveriam ser reguladas com base nas necessidades posturais do indivíduo. Portanto, não seria possível identificar uma única almofada que seja efetiva para todos os sujeitos ou uma categoria específica de sujeitos.

Apatsidis, Solomonidis e Michael (2002) estudaram a distribuição da pressão, na interface de assentos moldados de cadeira de rodas em indivíduos com desordens motoras. A pressão foi registrada em almofadas de quatro tipos de materiais: viscoelástica, espuma, gel e ar. Os resultados mostraram que, no assento de espuma, houve maior distribuição de pressão e, no de gel, houve uma pior distribuição de pressão. Nos outros dois assentos, os pesquisadores salientaram que não houve aumentos ou diminuições de pressão significativas.

Para verificar a altura do mobiliário escolar e a distribuição de pressão na região glútea de crianças em idade escolar, Reis, Moro e Nunes Sobrinho (2003) efetuaram uma pesquisa, na qual as crianças se sentavam em cadeiras que costumavam usar, na escola, com assento rígido de madeira. Como resultado, foi observado que, conforme a superfície de assento, o aumento da pressão se distribui para outras regiões, como, por exemplo, para a fossa poplíteia, que não são adequadas para suportar as pressões, o que pode causar dores e fadiga.

Em relação à distribuição de pressão e inclinação do encosto e elevação dos pés, Stinson, Porter-Armstrong e Eakin (2003) observaram que o pico de pressão aumentou com suporte de pés e 0°, 10° e 30° de inclinação do encosto. Seu estudo revelou igualmente que o suporte para os pés aliviou a pressão embaixo das coxas; a inclinação do assento a 30° e a elevação dos pés a 30 cm do chão diminuíram a pressão de interface, o que pode auxiliar na prevenção do edema, embora diminuísse a função de membros superiores.

Shoham et al. (2004) fizeram uma pesquisa com crianças com limitações motoras e, escoliose e obliquidade pélvica, a fim de verificar a influência de ajustes no assento e o uso de órteses lombares e sacrais na distribuição de pressão no assento. Concluíram que o uso da

órtese reduziu os graus da curva da escoliose e os valores da pressão máxima e da pressão média. No entanto, a área de contato aumentou, nessa situação.

Oliveira et al. (2007) compararam dois tipos de assentos, madeira e lona, de cadeira escolar adaptada, com um aluno com paralisia cerebral atáxica e observaram que o pico de pressão e a pressão de contato foram maiores no assento de madeira. Todavia, a área de contato foi maior no assento de lona, o que justificou maior distribuição de pressão. Por outro lado, os autores relataram que a maior distribuição de pressão pode mostrar instabilidade postural e déficit de equilíbrio no aluno avaliado.

Toda a revisão realizada anteriormente descreveu a importância do posicionamento adequado e do mapeamento de pressão. Isso prevê que o indivíduo tenha mais estabilidade de tronco, maior alívio da pressão no assento, não tenha dores, não desenvolva úlceras de pressão e melhore suas funções de membros superiores. Conseqüentemente, tal situação fará com que a qualidade de vida desse indivíduo seja melhor.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Analisar o desempenho de alunos com paralisia cerebral espástica, durante a realização de atividades lúdicas, em dois tipos de assentos, e a sua relação com a distribuição de pressão.

3.2 Objetivos específicos

Analisar a performance dos alunos, usando como estratégia uma adaptação das Tarefas de Controle Motor de Membros Superiores (MCCLLENAGHAN; THOMBS; MILNER, 1992), utilizando um assento de lona e um de madeira.

Analisar a distribuição de pressão nos assentos de lona e madeira e relacioná-la com a realização das atividades propostas.

Analisar a área de contato nos assentos de lona e madeira e relacioná-la com a realização das atividades propostas.

4 MÉTODO

4.1 Procedimentos Éticos

O projeto foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Filosofia e Ciências, Unesp - Marília, e aprovado sob o parecer n°. 2692/2006 (Anexo A).

O projeto também foi cadastrado e aprovado no Centro de Estudos da Educação e da Saúde – CEES (Anexo B) e no Laboratório de Análise de Movimento.

Os pais ou responsáveis dos participantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para a participação voluntária na pesquisa (Apêndice A).

4.2 Procedimentos para realização do estudo

Os procedimentos para a realização do estudo contaram com cinco etapas: 1) seleção dos participantes; 2) construção da cadeira; 3) adaptação das Tarefas de Controle Motor de Membros Superiores; 4) preparação do ambiente de coleta e, 5) coleta de dados, a qual foi realizada em duas situações experimentais.

4.3 Participantes

Foram participantes deste estudo onze alunos com paralisia cerebral espástica, dos gêneros feminino e masculino, com idades entre 7 e 28 anos. Os participantes foram selecionados pela consulta a prontuários do CEES e por contatos externos. Todos os participantes tinham diagnóstico de paralisia cerebral e avaliação fisioterapêutica de suas habilidades motoras.

Foram adotados como critérios de inclusão de participantes:

- ter idade acima de seis anos, pois, segundo Gordon e Duff (1999a), crianças acima dessa idade apresentam maior habilidade manual e desenvolvimento da manipulação;
- ter boa compreensão, para entender as atividades propostas;
- ter bom controle de tronco;
- ter habilidades motoras em pelo menos um dos membros superiores, necessárias para a execução das atividades; e
- não ter déficits de acuidade visual acentuados.

Foi tomado como critério de exclusão de participantes:

- ter diagnóstico de baixa visão ou cegueira;
- possuir deformidades nos dois membros superiores.

Todas as informações sobre as características dos participantes foram obtidas nos prontuários existentes no Centro de Estudos da Educação e da Saúde (CEES) e em outras instituições nas quais eram atendidos.

As habilidades motoras grossas dos participantes da pesquisa foram classificadas pela escala *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS). Essa escala se baseia na funcionalidade motora de indivíduos com paralisia cerebral, com ênfase no sentar, controle de tronco e andar. Comporta cinco níveis, os quais diferem pelas limitações funcionais, pela necessidade de tecnologia assistiva, que inclui mecanismos de mobilidade, como andadores, muletas e cadeiras de rodas (Anexo C).

No Quadro 1, encontram-se as informações das características dos participantes do estudo segundo a idade, gênero, distribuição topográfica da paralisia cerebral, classificação da *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS) e dominância de membros superiores.

Participantes	Idade	Gênero	Distribuição topográfica da paralisia cerebral	Classificação GMFCS	Membro superior que usou
P1	12 anos	Feminino	Diparesia espástica	Grau II	Direito
P2	20 anos	Masculino	Diparesia espástica	Grau II	Direito
P3	28 anos	Masculino	Quadriparesia espástica	Grau V	Esquerdo
P4	10 anos	Feminino	Hemiparesia espástica á direita	Grau II	Esquerdo
P5	7 anos	Feminino	Diparesia espástica	Grau I	Direito
P6	24 anos	Masculino	Quadriparesia espástica	Grau V	Direito
P7	15 anos	Masculino	Diparesia espástica	Grau V	Esquerdo
P8	22 anos	Feminino	Diparesia espástica	Grau III	Esquerdo
P9	14 anos	Masculino	Hemiparesia espástica á esquerda	Grau I	Direito
P10	9 anos	Masculino	Hemiparesia espástica á direita	Grau I	Esquerdo
P11	21 anos	Masculino	Diparesia espástica	Grau III	Direito

Quadro 1 – Caracterização dos participantes do estudo quanto à idade, gênero, distribuição topográfica da paralisia cerebral, grau da GMFCS e membro superior que usou nas atividades

4.4 Local

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Análise de Movimento do Centro de Estudos da Educação e da Saúde (CEES), unidade auxiliar da Faculdade de Filosofia e Ciências, Unesp - Marília.

4.5 Equipamentos e materiais

Foram utilizados os seguintes equipamentos e materiais:

- computador;
- almofada com sensores de pressão *Conformat* da marca *Tekscan*;
- *software* de análise dos sensores de pressão: *Conformat Research 5.8*;

- cadeira regulável confeccionada para este estudo, com assento fixo de lona e assento móvel de madeira;
- mesa com regulagem de altura e com recorte em semicírculo.

4.6 Confeção da cadeira do estudo

Após a seleção dos participantes, foi elaborado o projeto e construída uma cadeira de madeira com assento de lona, com regulagem de altura para o apoio de pés e abdutor, e de profundidade, para o assento.

A cadeira foi construída com um assento fixo de lona, semelhante ao de cadeiras de rodas disponíveis no mercado e, comumente, usadas por crianças com algum tipo de deficiência, no ambiente escolar ou domiciliar.

Foi confeccionado, também, um assento de madeira removível que podia ser encaixado em cima do assento de lona, conforme a situação experimental de coleta de dados (Figuras 1 e 2).



Figura 1 – Cadeira construída para o estudo, com regulagem para apoio de pés, abdutor e com assento de lona e de madeira



Figura 2 – Cadeira construída para o estudo, com vista lateral da regulagem do encosto e com a bandeja, assento de madeira e encosto separados

4.7 Instrumentos para coleta de dados

Como instrumentos para coleta de dados foram usadas as Tarefas de Controle Motor de Membros Superiores (MCCLLENAGHAN; THOMBS; MILNER, 1992), adaptadas.

4.7.1 Adaptação das Tarefas de Controle Motor de Membros Superiores

O protocolo de Tarefas de Controle Motor de Membros Superiores, proposto por McClenaghan, Thombs e Milner (1992), empregado neste estudo, foi adaptado à realidade brasileira. Os autores das tarefas foram contatados via e-mail e autorizaram o uso e a adaptação do protocolo.

As tarefas originais, segundo McClenaghan, Thombs e Milner (1992), consistiam em mensurar a performance dos membros superiores em seis atividades, como mostra o Quadro 2.

(continua)

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	MENSURAÇÃO DA PERFORMANCE
Dar toques com os dedos (linear).	Dar toques com os dedos alternados em 2 alvos, colocados em uma mesa diretamente na frente da criança. Os alvos estavam a 30 cm da criança e orientados horizontalmente.	Número de vezes que atingiu o alvo, em 10 segundos.

(continuação)

Dar toques com os dedos (curva).	Como na primeira atividade, com um obstáculo colocado entre os alvos, fazendo com que a mão da criança se mova em um trilha com curvas.	Número de vezes que atingiu o alvo, em 10 segundos.
Pegar um chumbinho.	Pegar e colocar 10 chumbinhos (1 a 5 cm de diâmetro) dentro de uma caixa (7 cm, aberta), diretamente na frente da criança.	Tempo total em que completou a atividade.
Prendedor de roupa.	Pregar 8 prendedores de roupa. Os prendedores eram colocados horizontalmente para as crianças prenderem os mesmos na vertical, em locais determinados (1 a 5 cm de diâmetro), 4 cm entre eles.	Tempo total em que completou a atividade.
Pressionar com o polegar.	Repetidas pressões em um acionador, usando o polegar. O acionador era posicionado e mantido na palma da mão da criança.	Número de vezes que acionou com o polegar durante 15 segundos.
Traçado com o lápis.	Traçar com o lápis três figuras: uma linha horizontal de 20 cm; um triângulo de lados com 10 cm, e um círculo com 5 cm de raio.	Tempo total em que completou a atividade. Acurácia: % do desenho +- 1mm, do lado de fora do molde.

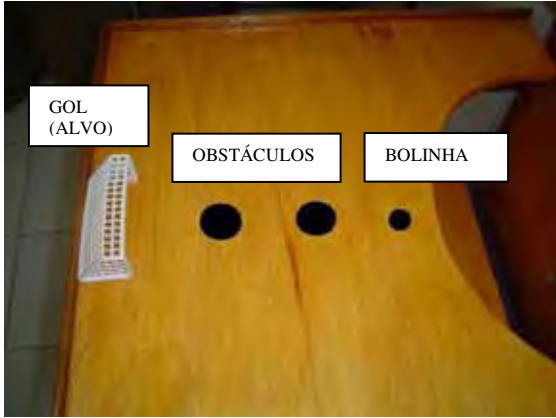
Quadro 2 – Protocolo de Tarefas de Controle Motor de Membros Superiores

Fonte: McClenaghan, Thombs e Milner (1992, tradução nossa)

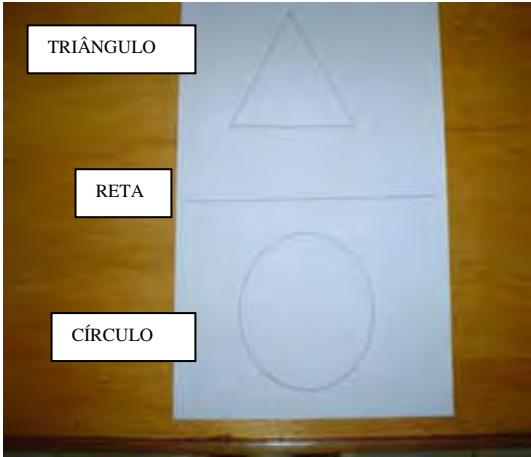
Foi escolhido esse protocolo para a pesquisa, porque foi elaborado para avaliação de indivíduos com paralisia cerebral, e as habilidades necessárias para a execução das atividades eram semelhantes às realizadas na escola, como, por exemplo, o traçado com o lápis, o uso dos dedos em pinça para pegar o lápis e a coordenação motora, no geral. As atividades foram adaptadas, devido à preocupação em fazer um experimento no qual as atividades tivessem um contexto brasileiro e, os participantes tivessem motivação para realizá-las. Dessa forma, realizou-se a troca das bolinhas de chumbinho nas atividades de dar toques com os dedos linear e em curva, por um jogo de futebol de botão e a troca das bolinhas de chumbinho na atividade de pegar bolinhas por bolinhas de gude. Esses são materiais comumente usados por crianças brasileiras.

A adaptação do protocolo consistiu na modificação dos materiais usados para a realização das atividades, assim como mostra o Quadro 3.

(continua)

ATIVIDADE	DESCRIÇÃO	MENSURAÇÃO DA PERFORMANCE
1 - Dar toques com os dedos linear. 	Deslocar uma bolinha de futebol de botão por meio de toques com os dedos alternados até atingir o gol, no alcance máximo da mesa, na frente do participante.	Número de gols em 10 segundos.
2 – Dar toques com dedo em curva. 	Deslocar uma bolinha de futebol de botão por meio de toques com os dedos alternados, com dois obstáculos colocados entre a criança e o gol, fazendo com que a mão do participante se mova em um trilha com curvas.	Número de gols em 10 segundos.
3 - Pegar bolinhas de gude. 	Pegar 10 bolinhas de gude de dentro de uma caixa de 4 cm e colocá-las dentro de uma caixa de 7 cm aberta, posicionada na frente do participante.	Tempo total em que completou a atividade, em um tempo máximo de 180 segundos.

(continuação)

4 - Prendedor de roupa. 	Colocar 8 prendedores de roupa. Os prendedores foram colocados horizontalmente para os participantes prenderem os mesmos na vertical, em um varal com locais determinados (7 cm entre eles).	Tempo total em que completou a atividade, em um tempo máximo de 180 segundos.
5 - Pressionar com o polegar. 	Repetidas pressões em um acionador de luz usando o polegar. O acionador foi posicionado e mantido na palma da mão do participante.	Número de vezes que acionou com o polegar durante 15 segundos.
6 - Traçado com o lápis. 	Traçar com o lápis três figuras incluindo uma linha horizontal de 20 cm, um triângulo de lados com 10 cm e um círculo com 5 cm de raio.	Tempo total em que completou a atividade, em um tempo máximo de 180 segundos.

Quadro 3 – Adaptação das Tarefas de Controle Motor de Membros Superiores (MCCLLENAGHAN; THOMBS; MILNER, 1992)

Todas as atividades foram numeradas de 1 a 6, mas não foram necessariamente executadas nessa ordem, durante a coleta de dados.

A pontuação das atividades foi atribuída de acordo com cada atividade: as atividades de dar toques com os dedos linear e em curva foram pontuadas pelo número de gols que o participante conseguiu realizar em um tempo de 10 segundos; as atividades de pegar bolinhas de gude e do prendedor de roupa, pelo tempo total que o participante demorou para completar a atividade; a atividade de pressionar com o polegar, pelo número de vezes que o participante acendeu a luz, por meio do acionador, com o polegar, enquanto a atividade do traçado com o lápis foi pontuada pelo tempo total que o participante demorou para completar a atividade.

4.8 Sistema de mapeamento de pressão *Conformat* da *Tekscan*

Para verificar a distribuição de pressão no assento, tanto na postura estática, quanto durante a realização das atividades propostas, foi utilizada a almofada *Conformat* da marca *Tekscan* com sensores de mapeamento de pressão (Figura 3).



Figura 3 – Sensor de Mapeamento de pressão da marca *Tekscan*

A almofada de sensores de pressão usada neste estudo possuía as seguintes dimensões: 530 milímetros (mm) de largura por 617 mm de comprimento. Continha 1024 sensores dispostos em 32 colunas e 32 fileiras, com um total de 5 sensores por centímetros quadrado (cm²) (Figura 4).

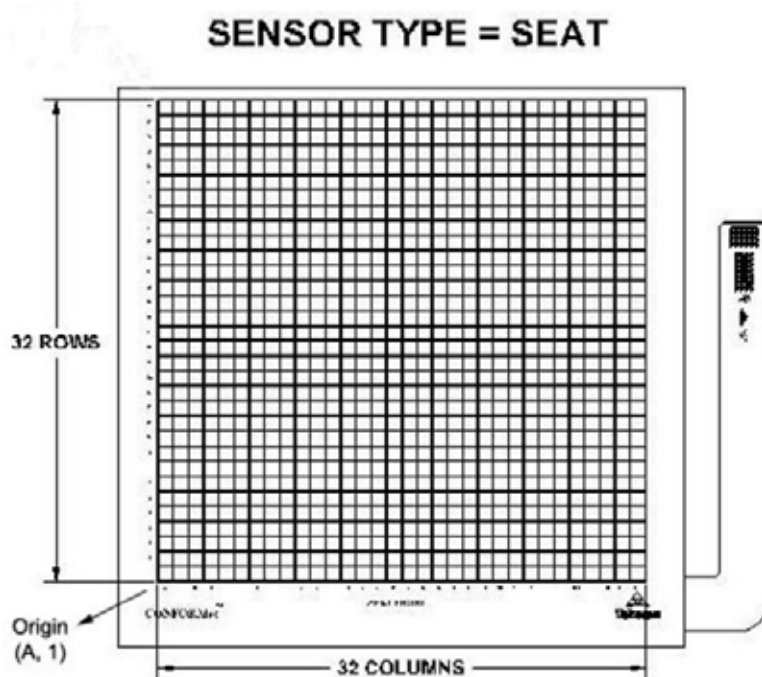


Figura 4 – Mapa modelo 5330 do sensor de mapeamento de pressão *Conformat* da *Tekscan* utilizado no estudo (TEKSCAN, 2004)

A utilização do sistema *Conformat* exigiu a calibração a vácuo do equipamento, para normalizar a pressão, diminuir as interferências do sistema de mapeamento de pressão e torná-la homogênea.

Além disso, o *Conformat* possuía um *software* de pesquisa para análise da pressão. A pressão na tela do computador aparecia em variadas cores que se diferenciavam pelo valor da pressão exercida em determinada região. Portanto, cores mais intensas, como vermelho e laranja, correspondiam a valores mais altos de pressão. As cores amarela, verde e azul surgiam com valores mais baixos de pressão.

No *software* havia a opção de analisar a pressão de duas formas: na forma de retrato, que era a imagem parada do indivíduo sentado; e na forma de filme, o qual era feito pelo número de quadros por segundo por meio de *frames* e registrado o movimento de deslocamento do centro de gravidade do indivíduo na postura sentada (Figura 5).

Além disso, o *software* possuía vários recursos de visualização das imagens: imagens em 2D, 3D, mostruário de valores, pico de pressão, média de valores e imagens em diferentes resoluções.

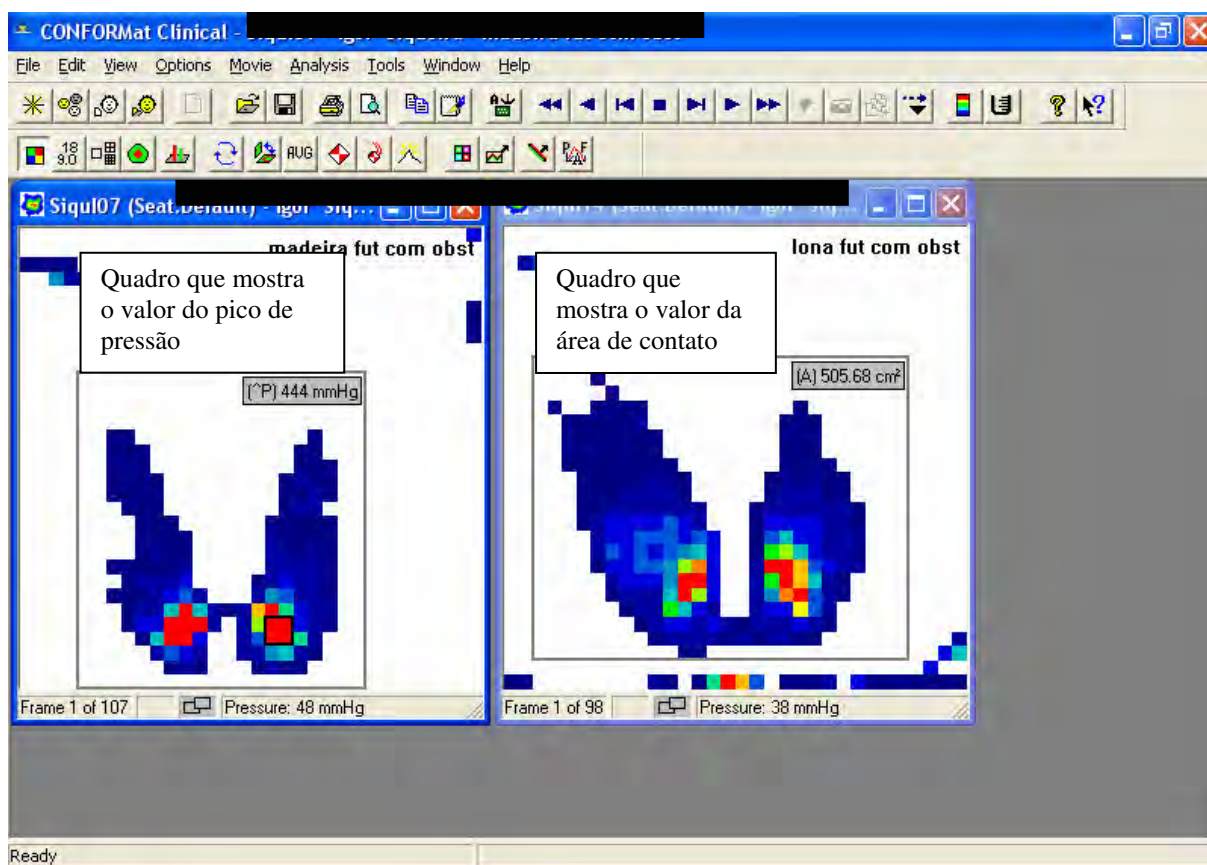


Figura 5 – Software de análise do sensor de mapeamento de pressão (Conformat)

4.9 Preparação do ambiente de coleta

4.9.1 Estudos prévios

Anteriormente à coleta de dados, foram realizados dois estudos para verificar a adequação do protocolo, a adequação do posicionamento dos equipamentos para a coleta de dados e da preparação para o ambiente de coleta. Providenciou-se, também, o treinamento e a sincronização da pesquisadora e dos auxiliares da coleta de dados.

Os dois estudos foram feitos com participantes com diagnóstico de paralisia cerebral, mas com quadros diferentes.

O primeiro envolveu um participante de 14 anos, com paralisia cerebral, com quadro de quadriplegia coreoateóide. Optou-se por estudar um participante com comprometimento motor severo, com o objetivo de adequar as atividades. Nesse estudo, foi observado que um participante com um quadro grave teria dificuldades para realizar as atividades propostas. Percebeu-se também que deveria ser feita uma adaptação na atividade do prendedor de roupa, que usava um varal preso com ventosas em sua base. Porém, o recurso não se fixava à mesa, o

que dificultava a efetivação da atividade. Assim, optou-se por trocar as ventosas por uma base mais ampla e pesada, para que se mantivesse em pé com estabilidade. Outra adaptação necessária foi na atividade de pressionar com o polegar. Inicialmente, utilizou-se um celular e o participante deveria acionar as suas teclas. A pesquisadora teve dificuldade para contar o número de vezes que o participante apertava as teclas, pois o celular fazia ruídos longos, quando acionado. Dessa forma, foi confeccionado um acionador que acendia uma luz e facilitava a pontuação da atividade. Nesse estudo, notou-se igualmente que a almofada de mapeamento de pressão era muito escorregadia no assento e seria necessário fixá-la na cadeira, por meio de fitas adesivas. A interface da almofada, a qual era conectada ao computador, também precisava ser fixada ao lado da cadeira, para que os fios não se soltassem.

Outro estudo envolveu um participante de 13 anos, com paralisia cerebral atáxica. Ele conseguiu realizar todas as atividades, ainda que com alguma dificuldade. Nesse estudo, pôde-se observar que algumas estratégias utilizadas na coleta deveriam ser reformuladas. Uma delas foi a atividade de pegar bolinhas de gude. As bolinhas eram colocadas na mão da pesquisadora, para que o participante as pegasse e colocasse na caixa que estava em cima da mesa. Ao fazer isso, as bolinhas caíam e a pesquisadora não conseguia ter controle sobre a atividade. Para resolver a situação, foi construída uma caixa menor, de 4 cm², onde eram colocadas as bolinhas. Portanto, o participante pegaria as bolinhas dentro da caixa pequena e as colocaria na caixa grande. Outra reformulação ocorreu na atividade do prendedor de roupa. Os prendedores usados eram de madeira. Foi percebido que o participante tinha dificuldades em os manusear, de maneira que houve a substituição dos prendedores de madeira por prendedores de plástico. Esse estudo também possibilitou uma reorganização no posicionamento dos participantes em relação aos equipamentos. Observou-se que, quando os participantes ficavam de frente para o computador, eles não se interessavam em fazer as atividades. Por conseguinte, ficou definido que os participantes ficariam posicionados de costas para o computador. Foi verificado, ainda, que a fixação da almofada de mapeamento de pressão no assento resolveu o problema de escorregar na cadeira.

4.9.2 Elaboração da ficha de avaliação

Em seguida a esses estudos, foi elaborada uma ficha para cada participante, com as seguintes informações: identificação do participante por letras e números (P1 até P11), idade, sequência de avaliação dos assentos e sequência de realização das atividades. Depois de

elaborada a ficha, procedeu-se a um sorteio, para definir a sequência de avaliação dos assentos e das atividades para cada participante. Após o sorteio, as informações foram digitadas na ficha de avaliação (Apêndice B).

Para cada participante, foram impressas três fichas, as quais eram distribuídas entre a pesquisadora e dois auxiliares de coleta de dados: um auxiliar ficava no computador, operacionalizando o *Conformat*, enquanto o outro cronometrava e anotava o tempo despendido para a realização das atividades.

A pesquisadora e os auxiliares tinham a ordem das atividades nessa folha, e anotavam os resultados das atividades à medida que eram realizadas.

Depois da elaboração das fichas, a sala era preparada com os equipamentos necessários.

A cada dia de coleta, o sensor de mapeamento de pressão era calibrado, conforme especificado no manual da *Tekscan*.

4.9.3 Calibração do sensor de mapeamento de pressão

O sensor *Conformat* possuía um sistema de calibração a vácuo modelo VB5A.

A calibração da pressão é uma função do equipamento que permite normalizar e calibrar o sensor, por meio da aplicação de uma pressão uniforme ao sensor inteiro.

O *Conformat* deve ser calibrado de acordo com o seu uso. Segundo o Manual da *Tekscan* (2004), a calibração a vácuo precisa ser feita uma vez por mês, uma vez por semana ou diariamente, dependendo do uso do equipamento.

Neste trabalho, a calibração a vácuo foi feita diariamente, a cada manhã de coleta de dados, para garantir uma melhor captação de dados, sem interferências. Todas as calibrações foram salvas no *software* do sensor de pressão.

A calibração do sensor foi realizada em três etapas.

1ª etapa

A primeira etapa servia para retirar a rigidez do sensor.

O sensor foi colocado dentro do saco plástico do vácuo (Figura 6) e este foi ligado à bomba, por meio de uma cânula de plástico (Figura 7).



Figura 6 – Saco plástico do vácuo com cânula onde a bomba é conectada, e colocação do sensor dentro do saco do vácuo



Figura 7 – Bomba de vácuo que é ligada ao saco plástico, vista frontal e lateral, e cânula de ligação entre a bomba e o saco do vácuo

A interface do sensor também foi conectada à saída *Universal Serial Bus* (USB) do computador (Figura 8). O computador estava ligado, com o *software* do sensor e a tela de captura abertos.



Figura 8 - Interface do sensor, ao lado esquerdo da foto, com saída USB para o computador

A bomba foi ligada, então, sempre com a atenção no medidor digital que existe em cima da bomba (Figura 9).



Figura 9 – Medidor localizado em cima da bomba de vácuo

Ao ser ligado, o medidor marcava uma pressão de -3,0, +3,0 milímetros de mercúrio (mmHg), pressão mínima estabelecida pelo manual do aparelho para ligar a bomba.

Ligado o medidor e a bomba, o medidor era regulado a 180 mmHg por uma válvula situada na parte traseira da bomba (Figura 10).



Figura 10 - Válvula que regula o medidor da bomba

Ao chegar a esse valor ou a um valor aproximado, essa pressão foi mantida por um minuto. Em seguida, a pressão foi reduzida ao mínimo pela válvula e a bomba foi desligada. Para ligar novamente a bomba, esperou-se um minuto. Esse processo foi repetido quatro vezes.

Segundo o manual do aparelho (TEKSCAN, 2004), esse procedimento é necessário para retirar a rigidez do sensor e para que este se torne sensível a qualquer pressão que vier a receber. O valor de 180 mmHg foi usado, pois é o maior valor dos três pontos de calibração.

Nesse processo, foi dada a devida atenção à tela do computador, para observação da pressão que o *software* marcava. As quatro calibrações de 180 mmHg tiveram valores

semelhantes, na tela do computador, sendo que as duas últimas calibrações chegaram ao valor ideal na tela do computador mais rapidamente.

2ª etapa

Depois de terminada a primeira etapa, a pressão da bomba era sincronizada com a pressão do *software*, em três pressões estabelecidas (TEKSCAN, 2004).

A tela de calibração do *software* do computador foi aberta e digitado como calibração 1 o valor da primeira calibração: 40 mmHg. Simultaneamente, foi regulado o medidor com 40 mmHg. Quando o medidor chegou ao valor exato, foi teclado o botão de calibração do *software* (Figura 11).

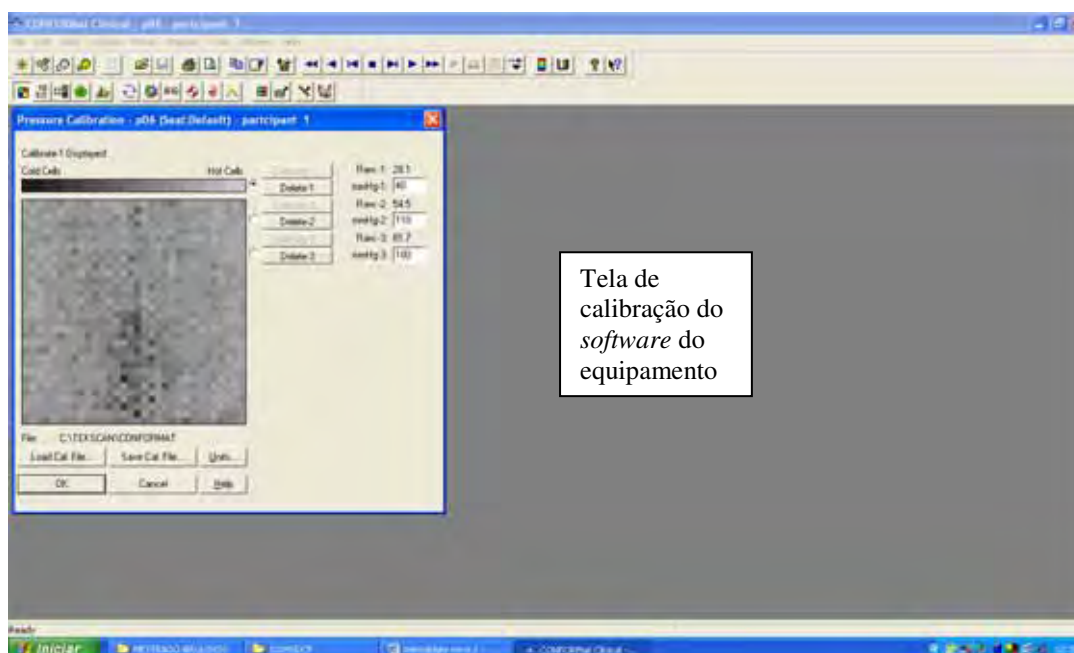


Figura 11 – Tela de calibração do *software*

Nesta etapa, o *software* demorava noventa segundos para realizar a calibração. Segundo o manual, esse tempo é necessário para que o sensor se acostume a essa pressão. Após os noventa segundos, a bomba era desligada e permanecia assim por um minuto.

A segunda pressão aplicada foi de 110 mmHg. O mesmo procedimento foi realizado, e esperou-se um minuto para começar o próximo procedimento.

A terceira pressão a ser aplicada foi de 180 mmHg, com o mesmo procedimento.

Depois de calibrado com as três pressões, um arquivo de calibração foi salvo no *software* do computador (comando SAVE CAL FILE). Esse arquivo de calibração tem que ser carregado, quando o sensor de mapeamento de pressão for usado com algum indivíduo.

3ª etapa

Depois de calibrado e salvo o arquivo de calibração, a calibração era conferida, para verificar-se se realmente era fidedigna.

Portanto, o arquivo de calibração, salvo na outra etapa, era carregado (comando LOAD CAL FILE), a bomba de vácuo foi ligada e o medidor regulado a uma pressão de 110 mmHg. Essa pressão foi aplicada, pois é a pressão média de calibração do *software* junto à bomba de vácuo. Essa pressão foi mantida por cerca de noventa segundos.

Nesse procedimento, era mantida a atenção na tela do computador que mostrava a pressão aplicada no sensor. Após noventa segundos, a pressão do *software* coincidiu com a pressão no medidor da bomba. Portanto, a pressão de calibração estava correta.

Nesta etapa, o manual da *Tekscan* relata que, se após noventa segundos a pressão da bomba marcar o mesmo valor da tela do computador ou dez por cento dentro do valor de 110 mmHg, a calibração foi realizada com sucesso. Caso contrário, outra calibração deve ser realizada (TEKSCAN, 2004).

A calibração do sensor *Conformat* foi feita conforme as instruções existentes no manual do equipamento e por meio de informações fornecidas pelos engenheiros da *Tekscan*, via e-mail.

Os três pontos de calibração foram estudados por engenheiros da Tekscan e são valores que dão maior fidedignidade aos resultados de coleta de dados de pressão.

Quanto à configuração do *software*, foram usados os valores padrões do próprio *software*. A única mudança ocorreu na conversão de unidades de mensuração: como unidade de comprimento foi usado o centímetro (cm), como unidade de força foi usado o quilograma-força (Kg/f) e como unidade de pressão foi usado o milímetro de mercúrio (mmHg).

O ajuste de sensibilidade usado foi padrão e o valor de limiar de ruídos foi três (3). Esses parâmetros foram encontrados no próprio *software* do sensor.

Após a calibração correta do sensor, o aparelho foi usado normalmente.

4.9.4 Montagem do ambiente de coleta

Após a calibração, a almofada com sensores de mapeamento de pressão era colocada na cadeira do estudo. A interface do sensor e os fios eram presos à lateral da cadeira para maior segurança do equipamento e dos participantes do estudo.

Na seqüência, a interface era conectada a um *Universal Serial Bus* (USB) portátil que possibilitou a aquisição dos dados e a sua transferência para o *software* do computador, a fim de registrar os dados necessários.

A cadeira utilizada era regulada de acordo com as medidas antropométricas de cada participante.

Antes da coleta, era pedido aos participantes que usassem roupas de malhas, confortáveis e de tecidos flexíveis, para que a vestimenta não interferisse na coleta do mapeamento de pressão.

4.10 Situação experimental

A coleta de dados constou de duas situações experimentais:

a) Assento rígido de madeira

O participante era posicionado na cadeira, e esperava-se cerca de três minutos para que adequasse sua postura (NWAObI, 1987; MYHR et al., 1995). Depois dessa adequação, era feito um registro no modo retrato do sensor de mapeamento de pressão.

Em seguida, a pesquisadora instruía o participante em relação às atividades. A pesquisadora permanecia o tempo todo da coleta sentada à frente do participante, para dar as informações necessárias para a execução das atividades. O participante iniciava cada atividade ao sinal da pesquisadora e, simultaneamente, era acionado o registro da captura da pressão no assento, a qual era interrompida ao término de cada atividade, em modo de filme.

b) Assento flexível de lona

O participante era posicionado na cadeira com o assento flexível de lona e o mesmo procedimento era realizado.

O estudo foi randômico, por sorteio, feito antes da coleta de dados, sendo os dados anotados na ficha do participante, para que fosse diminuída a porcentagem de erros e para que os possíveis erros que pudessem ocorrer não se devessem à aprendizagem da atividade em determinado tipo de assento (NWAObI et al., 1983).

A pontuação das atividades era anotada pela pesquisadora e por um auxiliar de coleta de dados, na ficha de cada participante.

Os dados do *Conformat* eram salvos no computador para cada participante e nomeados, por assento e atividades, por um segundo auxiliar.

4.11 Procedimento para análise de dados

O desempenho dos alunos foi analisado por meio da pontuação das atividades realizadas pelos participantes, de acordo com os autores McClenaghan, Thombs e Milner (1992). Todas as atividades foram pontuadas, tendo sido examinado se o tipo de assento utilizado influenciou no desempenho das atividades.

Para a análise dos dados, fez-se uma mensuração da pontuação em cada atividade. Cada atividade foi pontuada de acordo com a complexidade de sua realização.

Nesse sentido, Bunchaft e Cavas (2002) utilizaram uma definição de mensuração de Campbell, que relatou que medir é a atribuição de números a propriedades de objetos ou eventos de acordo com certas regras que podem ser comprovadas empiricamente. Esses pesquisadores enfatizaram que o que se deve medir são as propriedades dos objetos, por meio de seus comportamentos observáveis. Porém, os números devem ser atribuídos na medida em que há a equivalência entre o processo de mensuração e a realidade.

As atividades de dar toques com os dedos linear e em curva foram consideradas de fácil realização, pois exigiam menor habilidade motora fina. Dessa forma, foi determinado que, para cada uma dessas atividades, o participante poderia atingir valor máximo de 10 pontos. Nessas duas atividades, a pontuação máxima era atribuída, quando o participante fazia 4 gols, porque foi o número máximo conseguido pelos participantes nas duas atividades (Tabela 1).

Tabela 1- Pontuação das atividades de dar toques com os dedos linear e em curva

Quantidade de gols	Pontuação atribuída
4	10
3	7,5
2	5
1	2,5
0	0

Na atividade de pegar bolinhas de gude, notou-se o menor tempo de realização da atividade entre os participantes. Os participantes que marcaram 180 segundos não conseguiram realizar a atividade. Esta também foi pontuada de 0 a 10 (Tabela 2).

Tabela 2 - Pontuação da atividade de pegar bolinhas de gude

Tempo de realização em segundos	Pontuação atribuída
0 - 30	10
31 - 60	7,5
61 - 90	5
91 - 130	2,5
131 - 180	0

Na atividade do prendedor de roupa e de pressionar com o polegar, a pontuação máxima atribuída foi de 20 pontos em cada atividade. Essas atividades foram consideradas de média complexidade, visto que a do prendedor exigia força de preensão fina, para pregar os prendedores, enquanto a de pressionar com o polegar exigia a oponência de polegar, para apertar o acionador de luz. Esses dois movimentos são considerados difíceis para alunos com paralisia cerebral (Tabelas 3 e 4).

Tabela 3 - Pontuação da atividade do prendedor de roupa

Tempo de realização em segundos	Pontuação atribuída
0 - 30	20
31 - 60	15
61 - 90	10
91 - 130	5
131 - 180	0

Tabela 4 - Pontuação da atividade de pressionar com o polegar

Número de apertos	Pontuação atribuída
Mais de 20	20
16 - 20	15
11 - 15	10
6 - 10	5
0 - 5	0

A atividade do traçado com o lápis foi tomada como de maior complexidade, porque os participantes tinham que contornar uma linha, um triângulo e um círculo. Portanto, tal atividade era a que mais exigia coordenação fina dos participantes. Por isso, a pontuação máxima dessa atividade era 30 pontos (Tabela 5).

Tabela 5 - Pontuação da atividade do traçado com o lápis

Tempo de realização em segundos	Pontuação atribuída
0 - 40	30
41 - 80	22,5
81 - 120	15
121 - 160	7,5
Mais de 161	0

A soma das seis atividades totalizaria no máximo 100 pontos. As mensurações foram efetuadas para os dois assentos, em todas as atividades.

Quanto à análise de pressão, esta foi realizada pelo seu respectivo programa no computador, e os resultados foram comparados com os tipos de assento usados para a realização das atividades propostas.

Foram levados em conta os valores da média do pico de pressão (em milímetros de mercúrio – mmHg) e a média da área de contato (em centímetros quadrado – cm²). Esses valores foram obtidos para cada participante, para cada assento e em cada atividade.

A análise dos dados foi realizada qualitativamente e foi comparado em qual assento era exercida maior pressão para todos os participantes. Assim também foi feito com a área de contato. A pressão e a área de contato também foram examinadas por atividade, para cada participante.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Desempenho total nas atividades dos 11 participantes do estudo nos assentos de lona e madeira

Sete participantes realizaram as atividades, primeiramente no assento de madeira: P2, P3, P6, P7, P8, P9 e P11. Quatro participantes começaram no assento de lona: P1, P4, P5 e P10. A seqüência dos assentos foi disposta aleatoriamente.

Foi feita a soma da pontuação dos participantes nas seis atividades, nos assentos de lona e madeira, para comparar em qual assento os alunos obtiveram melhor desempenho (Tabela 6).

Tabela 6 - Pontuação total das seis atividades dos participantes nos assentos de lona e madeira

Participantes	Pontos na lona	Pontos na madeira
P1	97,5	100
P2	80	77,5
P3	22,5	20
P4	35	47,5
P5	67,5	65
P6	87,5	85
P7	20	12,5
P8	62,5	62,5
P9	75	72,5
P10	87,5	92,5
P11	52,5	50

De acordo com a Tabela 6, pode-se observar que os participantes P1, P4 e P10 tiveram menor pontuação, no assento de lona. Portanto, seu melhor desempenho foi no assento de madeira.

Os participantes P2, P3, P5, P6, P7, P9 e P11 tiveram maior pontuação, no assento de lona, no qual mostraram melhor desempenho. Somente o participante P8 obteve igual pontuação em ambos os assentos.

Esse fato contradiz os relatos encontrados na literatura, que dão conta de que, em assentos flexíveis, o tronco de indivíduos com prejuízos motores tende a ficar instável, o que prejudica funções como as de membros superiores (LANZETTA et al., 2004; LACOSTE et al., 2006).

Vários estudos relataram o desempenho de membros superiores em relação à instabilidade do assento.

Cholewicki, Polzhofer e Radebold (2000) observaram que, quanto mais instável a superfície, pior o equilíbrio e, posteriormente, pior o desempenho de membros superiores.

Aissaoui et al. (2001) apontaram que as almofadas de assento podem afetar o equilíbrio, durante tarefas de alcance, que são importantes no dia-a-dia de indivíduos cadeirantes.

Lanzetta et al. (2004) concluíram que, em superfícies instáveis, o tronco fica instável, o que atrapalha o desempenho de membros superiores de indivíduos com alterações motoras.

Por conseguinte, apesar de as pesquisas existentes não explicarem porque a coordenação melhora em assentos flexíveis e instáveis, isso pode ser decorrente do conforto propiciado pelo assento de lona. Nesse sentido, Buffington, MacMurdo e Ryan (2006) relataram que a destreza manual é melhor, quando indivíduos se sentam em uma posição confortável.

Porém, a ordem dos assentos parece ter interferido na pontuação total dos participantes. O que pôde ser observado foi que P2, P3, P6, P7, P9 e P11, os quais começaram as atividades no assento de madeira, tiveram maior pontuação no assento de lona. E os participantes P1, P4 e P10, que começaram as atividades no assento de lona, obtiveram maior pontuação no assento de madeira, com exceção do P8 que pontuou igualmente nos dois assentos e P5, que começou as atividades no assento de lona e pontuou melhor neste mesmo assento.

Tal situação também se mostrou contraditória, pois, foi realizado um sorteio de escolha dos assentos para que não houvesse erros, em relação à aprendizagem das atividades com a ordem dos assentos. Além disso, os alunos foram orientados quanto à realização das atividades antes da coleta de dados e estavam familiarizados com elas. Ainda, a aprendizagem, de um modo imediato, de alunos com paralisia cerebral pode estar dificultada pelos seus déficits motores (EWEN; SHAPIRO, 2006; JASEJA, 2007).

Verificou-se, ainda, nos resultados, que a maioria dos participantes teve dificuldades na realização das atividades propostas, como foi mostrado na Tabela 6. As principais limitações nos indivíduos com paralisia cerebral, as quais podem acarretar problemas durante a execução de atividades manuais com os membros superiores, estão relacionadas ao alcance, preensão e manipulação. Tais limitações podem ser decorrentes de comprometimentos motores, sensoriais e perceptuais. Entre os comprometimentos neuromusculares, podem ser

mencionados a fraqueza, a espasticidade, as sinergias anormais, o desequilíbrio muscular e a incoordenação (FINNIE, 2000).

As dificuldades encontradas na realização de atividades pelas crianças com paralisia cerebral também podem ter origem cognitiva. A paralisia cerebral pode vir acompanhada de déficits de atenção e aprendizagem (VERMEER; NIJHUIS; DE VRIES, 1991; NICHOLSON; ALBERMAN, 1992; EWEN; SHAPIRO, 2006; JASEJA, 2007).

Em relação ao quadro que os participantes deste trabalho apresentavam, os participantes P1, P4 e P10 que tiveram maior pontuação no assento de madeira, foram classificados na GMFCS como graus II, II e I, respectivamente.

Os participantes P4 e P10, que eram hemiparéticos, obtiveram uma pontuação ainda menor que o participante P1, que era diplégico.

Dellatolas et al. (2005) ressaltaram que 30% das crianças hemiplégicas de seu estudo tinham limitações no membro superior não afetado, enquanto 70% dos diplégicos exibiam déficits nos dois membros superiores. Damiano et al. (2006) compararam crianças hemiplégicas e diplégicas, e concluíram que há acentuadas diferenças entre elas, em vários aspectos motores, na realização e participação de atividades e na qualidade de vida dessas crianças. Essa investigação mostrou, igualmente, que os indivíduos com hemiplegia no grau I apresentaram pobre desempenho de membros superiores, principalmente na escola, em comparação com indivíduos com diplegia. Já os indivíduos com hemiplegia do grau II tiveram mais pontos, em uma sub-escala de mensuração de atividades de membros superiores.

Na pontuação mostrada na Tabela 6, pôde-se constatar que os participantes que fizeram a menor pontuação foram P3 e P7. Os dois participantes apresentavam grau V na GMFCS. Esse fato é condizente com a literatura, para a qual indivíduos de grau V possuem maiores limitações motoras (PALISANO et al., 1997; OSTENJO; CARLBERG; VOLLESTAD, 2003; VOORMAN et al., 2006).

Por outro lado, P6 também tinha paralisia cerebral do tipo quadriparesia espástica, com grau V na GMFCS. No entanto, ele obteve pontuação alta. Tal fato é contraditório com respeito à literatura encontrada, visto que os trabalhos indicam que indivíduos com quadros mais graves possuem menor desempenho de membros superiores. Porém, ele pode ter-se diferenciado dos outros participantes com o mesmo nível, pelo seu grau de espasticidade, o que não foi medido neste estudo. Além disso, indivíduos que possuem uma mesma classificação na GMFCS podem não apresentar as mesmas características e padrões de movimentos (DAMIANO et al., 2006). A diferença pode ainda ser explicada pela diferença nas limitações cognitivas que existem entre os indivíduos com paralisia cerebral.

Os participantes P2, P5, P9 e P11 apresentavam graus II, I, I e III na GMFCS, respectivamente. Esses participantes tiveram melhores pontuações em ambos os tipos de assentos. A literatura revela que indivíduos com esses graus, na GMFCS, podem ter bom desempenho de membros superiores (PALISANO et al, 1997; OSTENJO; CARLBERG; VOLLESTAD, 2003; DAMIANO et al., 2006).

5.2 Desempenho nas seis atividades de cada participante, nos assentos de lona e madeira

Como pôde ser observado, a capacidade de controle da posição do corpo em crianças com paralisia cerebral está prejudicada. Quando isso acontece, ao mover os braços, essas crianças costumam apresentar uma desestabilização do restante do corpo. A coordenação entre os movimentos dos membros e a postura é importante para uma estabilidade e para a harmonia de movimento que está sendo executado (SHUMWAY-COOK; WOOLLACOTT, 2003). Portanto, notaram-se dificuldades dos alunos na realização das atividades manuais propostas neste trabalho.

O Gráfico 1 indica que o participante P1 obteve menor pontuação na atividade de dar toques com os dedos em curva, no assento de lona. Nas outras atividades, o participante realizou pontuação máxima em ambos os assentos.

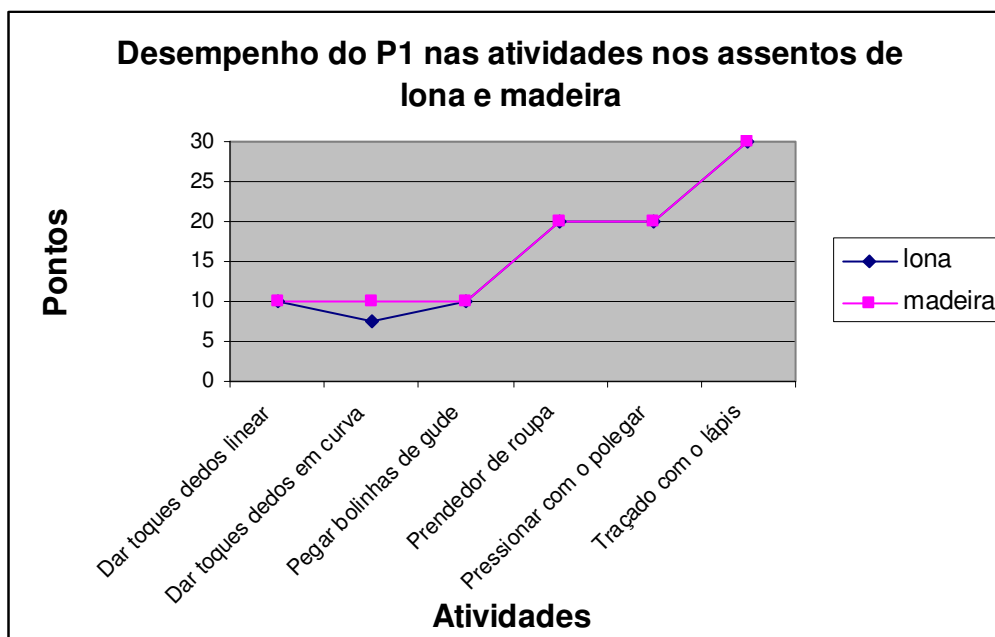


Gráfico 1– Comparação do desempenho do participante P1 nas seis atividades nos assentos de lona e madeira

O participante P1 apresentava paralisia cerebral do tipo diparesia espástica. Na diparesia, ocorre maior acometimento de membros inferiores, mas os membros superiores também podem estar acometidos de forma mais leve e variável (BOBATH; BOBATH, 1989; GAUZZI; FONSECA, 2004).

A atividade de dar toques com os dedos em curva exigia coordenação e dissociação de dedos. Eliasson et al. (1992) relatou que indivíduos com paralisia cerebral têm dificuldades de coordenação e de manipulação de objetos.

De acordo com o Gráfico 2, o participante P2 obteve menor pontuação no assento de lona na atividade de dar toques com os dedos linear. Na atividade de pressionar com o polegar, o participante fez maior pontuação no assento de lona. Nas outras atividades, o participante teve pontuação igual nos dois assentos.

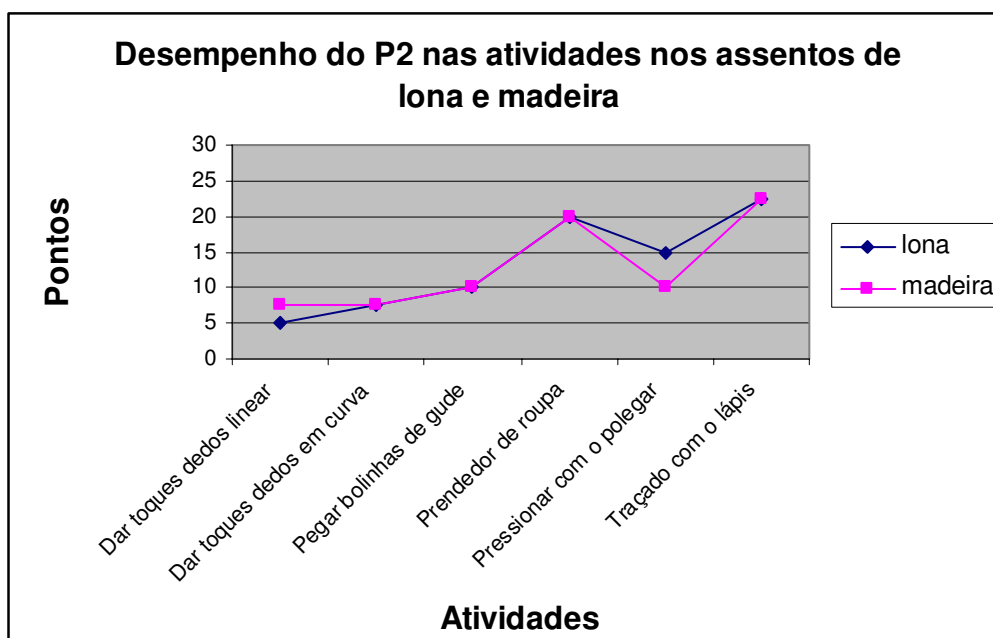


Gráfico 2– Comparação do desempenho do participante P2 nas seis atividades nos assentos de lona e madeira

O participante P2 apresentava paralisia cerebral do tipo diparesia espástica. Na diparesia também aparece dificuldades de coordenação para execução de movimentos rápidos como a realização da oposição do polegar e, os reflexos tendíneos podem estar hiperativos (GAUZZI; FONSECA, 2004).

De acordo com o Gráfico 3, o participante P3 teve maior pontuação no assento de lona, na atividade de dar toques linear. Nas atividades do prendedor de roupa e de pressionar com o polegar, o participante não pontuou nos dois tipos de assentos.

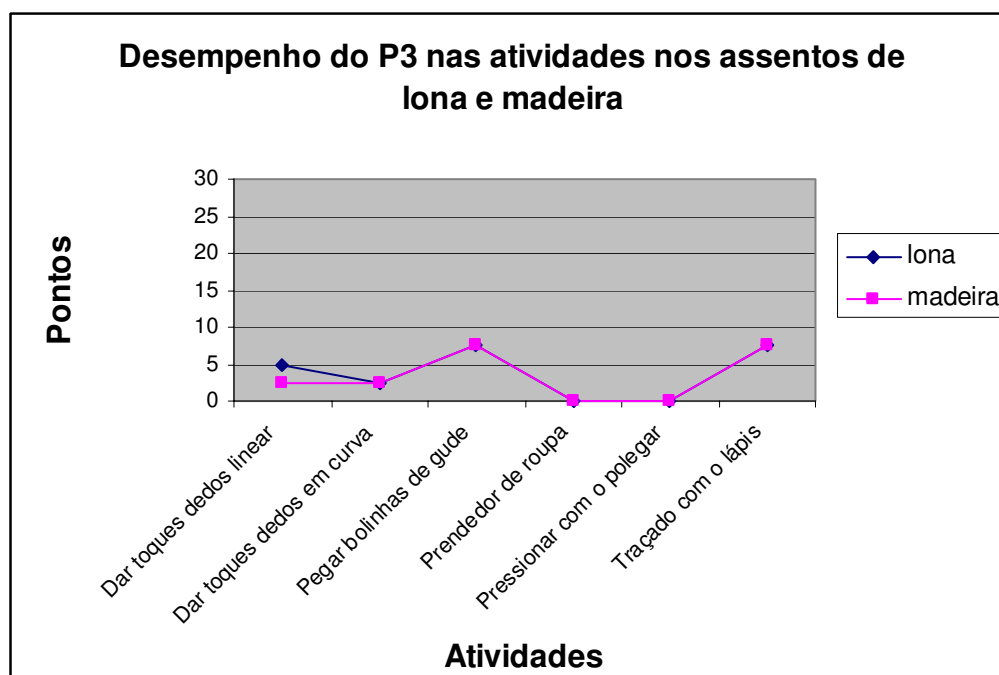


Gráfico 3 – Comparação do desempenho do participante P3 nas seis atividades nos assentos de lona e madeira

O participante P3 apresentava quadriparesia espástica. A forma quadriparética caracteriza-se pelo aumento do tônus dos músculos extensores e adutores de membros inferiores e flexora de membros superiores. Os membros superiores são os mais acometidos e, geralmente, exibem diminuição do tônus de musculatura cervical e tronco (GAUZZI; FONSECA, 2004). Assim, esse participante foi classificado no grau V na GMFCS, o que pode representar a dependência total desse indivíduo para a locomoção (PALISANO et al., 1997).

A atividade de dar toques com os dedos linear, na qual o participante P3 demonstrou maior dificuldade, exigia um planejamento da força que ele tinha que aplicar na bolinha, para a realização do gol. Gordon, Charles e Duff (1999) observaram que ocorre uma perda do controle antecipatório da força, em crianças com paralisia cerebral, nos membros que estão comprometidos. Os autores relatam que isso ocorre, provavelmente, pela disfunção sensorial e perceptual dessas crianças.

De acordo com o Gráfico 4, o participante P4 obteve maior pontuação no assento de lona na atividade de dar toques com os dedos linear. Nas atividades de pegar bolinhas de gude e do traçado com o lápis, o participante teve maior pontuação no assento de madeira. Nas atividades do prendedor de roupa e pressionar com o polegar, o participante não pontuou.

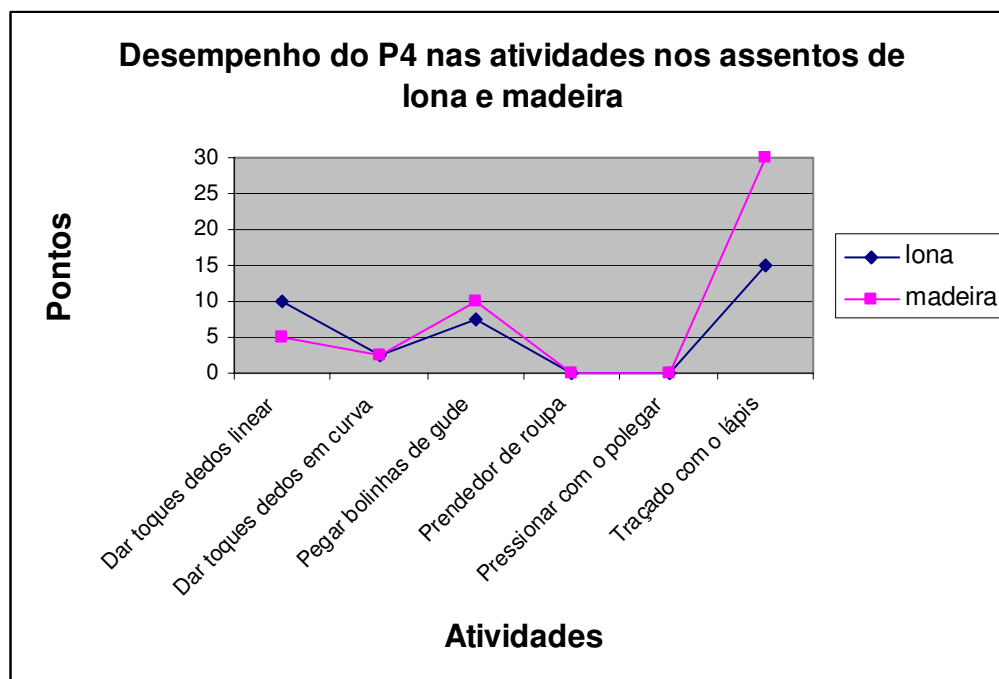


Gráfico 4 – Comparação do desempenho do participante P4 nas seis atividades, nos assentos de lona e madeira

O participante P4 apresentava hemiparesia. Foi observado que as atividades do prendedor de roupa e de pressionar com o polegar foram as mais difíceis de ser realizadas.

Para Krumlinde-Sundholm e Eliasson (2002), crianças com paralisia cerebral hemiplégica podem exibir deficiências sensoriais táteis e perceptuais em suas mãos, além de problemas motores. Os autores também relataram que a sensibilidade e a percepção deficiente estão relacionadas à destreza, o que, em alguns casos, pode levar a inibição no uso funcional da mão comprometida.

Neste trabalho, os alunos com hemiparesia realizaram as atividades com a mão não-comprometida, pois o foco estava na realização das atividades de acordo com o assento utilizado. Nesse sentido, Gordon, Charles e Duff (1999), Sugden (2000), Ricken, Bennett e Savelsbergh (2005) e Mackey, Walt e Stott (2006) observaram que crianças com hemiplegia também apresentam leves déficits no membro superior não-comprometido.

Gordon, Charles e Duff (1999) enfatizaram que existem déficits na mão não-comprometida de crianças com hemiplegia, e a informação sensorial dessa mão pode ser utilizada durante a escala de força antecipatória da mão comprometida. Tal situação sugere a falta de controle antecipatório dessas crianças.

Portanto, o fato de o participante P4 ter zerado nas atividades do prendedor de roupa e pressionar com o polegar poderia ser atribuído ao déficit no membro não-comprometido.

De acordo com o Gráfico 5, o participante P5 teve maior pontuação no assento de madeira, nas atividades dar toques com os dedos em curva, pegar bolinhas de gude e, traçado com o lápis. Nas atividades prendedor de roupa e pressionar com o polegar, o participante fez maior pontuação no assento de lona.

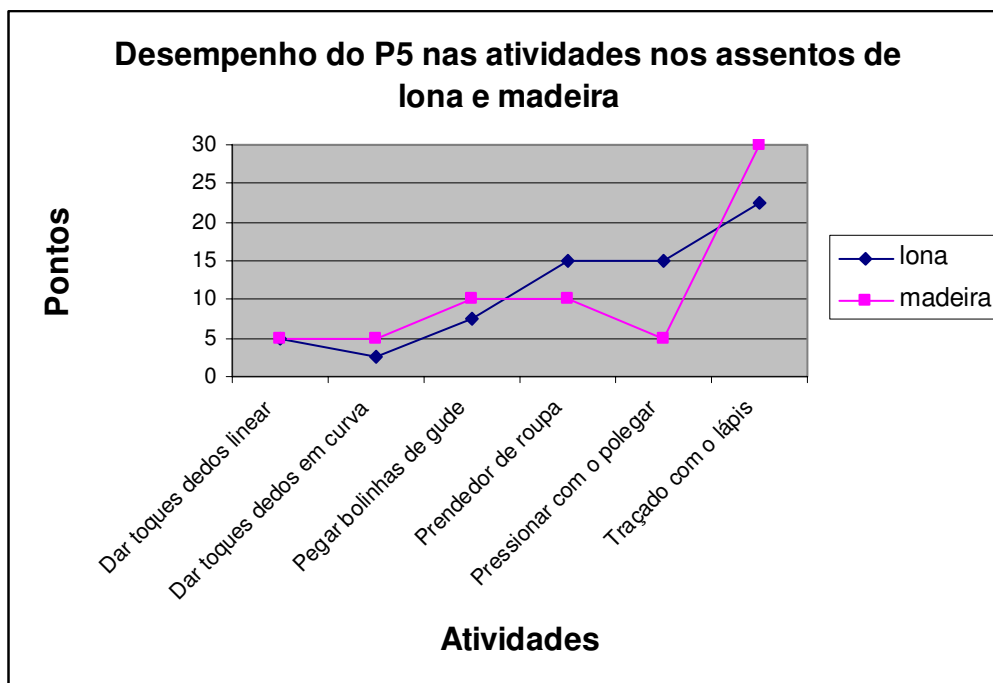


Gráfico 5 – Comparação do desempenho do participante P5 nas seis atividades nos assentos de lona e madeira

As dificuldades do participante P5 se devem às dificuldades de coordenação para executar movimentos rápidos e dificuldades na oponência do polegar, em indivíduos com diplegia espástica (GAUZZI; FONSECA, 2004).

Conforme o Gráfico 6, o participante P6 teve maior pontuação na atividade de dar toques com os dedos linear, no assento de lona. Nas outras atividades, o participante pontuou igualmente, em ambos os tipos de assentos.

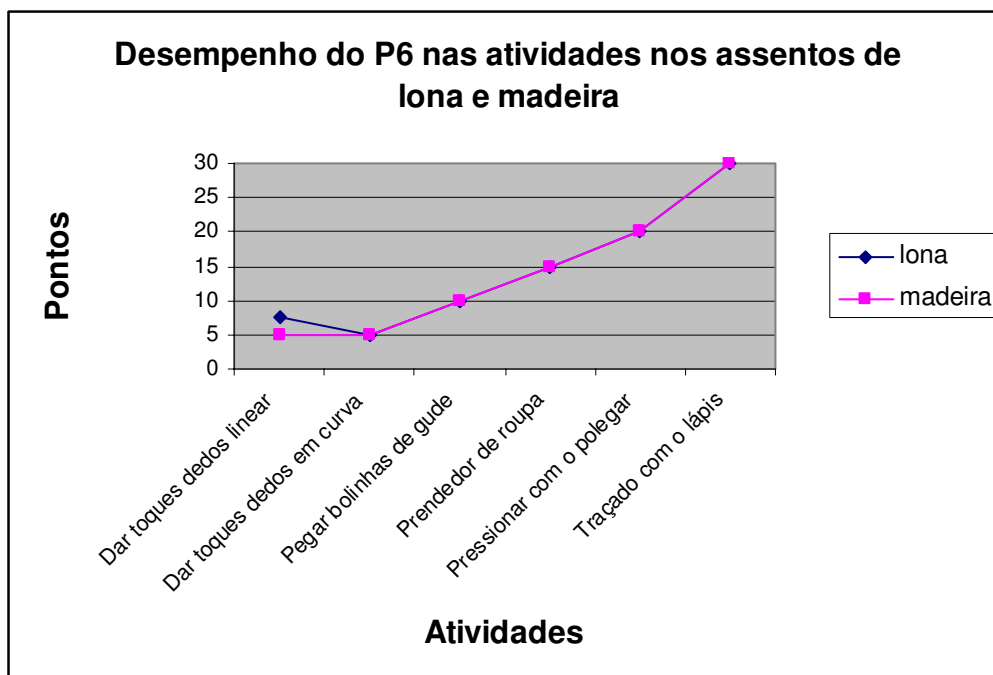


Gráfico 6 – Comparação do desempenho do participante P6 nas seis atividades nos assentos de lona e madeira

O participante P6 apresentava quadriparesia espástica. Para Shumway-Cook e Woollacott (2003), indivíduos com paralisia cerebral têm problemas de controle motor que afetam as características inerentes do sistema músculo-esquelético, os quais, por sua vez, provocam problemas de coordenação de membros superiores. Te Velde et al. (2005) observaram que esses indivíduos possuem déficit de planejamento e controle motor para realizar atividades. Por conseguinte, esse fato explica a dificuldade na realização das atividades.

Segundo o Gráfico 7, o participante P7 fez maior pontuação na atividade do traçado com lápis, no assento de lona. Nas outras atividades, o participante teve pontuação igual, nos dois tipos de assentos. Nas atividades de pegar bolinhas de gude, prendedor de roupa e pressionar com o polegar, o participante não pontuou nos dois tipos de assentos.

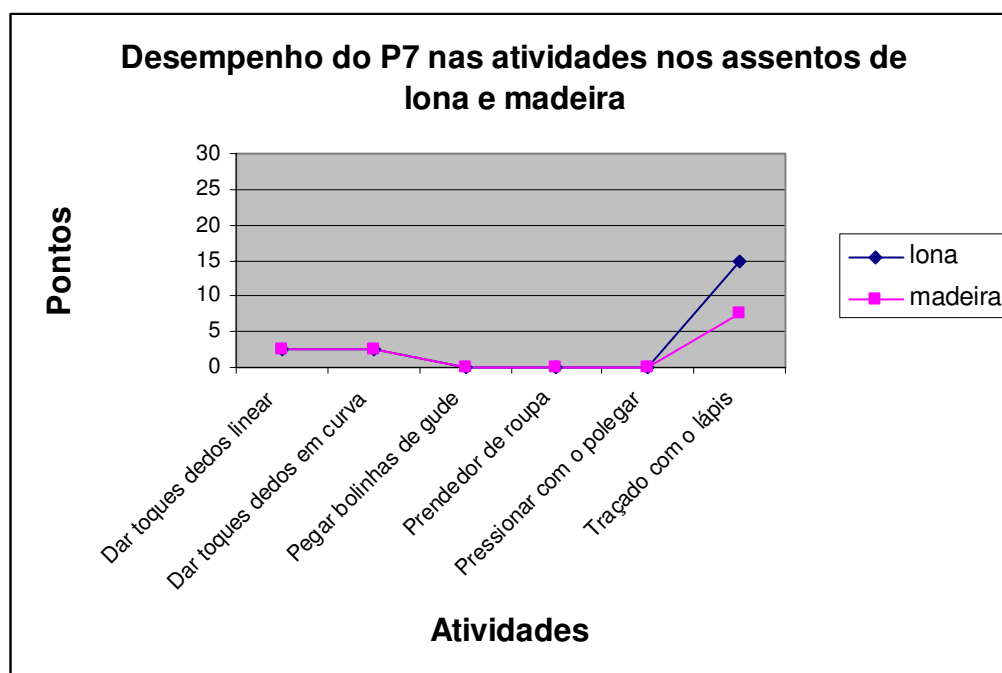


Gráfico 7 – Comparação do desempenho do participante P7 nas seis atividades nos assentos de lona e madeira

O participante P7 tinha grau V na GMFCS e diparesia espástica. A atividade do traçado com o lápis exigia alto nível de coordenação para que o participante contornasse as três figuras. Portanto, tal fato coincidiu com a literatura, para a qual o movimento de pinça está limitado nas crianças com paralisia cerebral (ELIASSON et al., 2006). Além disso, indivíduos com paralisia cerebral têm movimentos lentos, maior amplitude e menor acurácia em atividades que exigem maior coordenação (VOLMAN, 2005).

De acordo com o Gráfico 8, o participante P8 teve igual pontuação nas atividades, nos dois tipos de assentos utilizados.

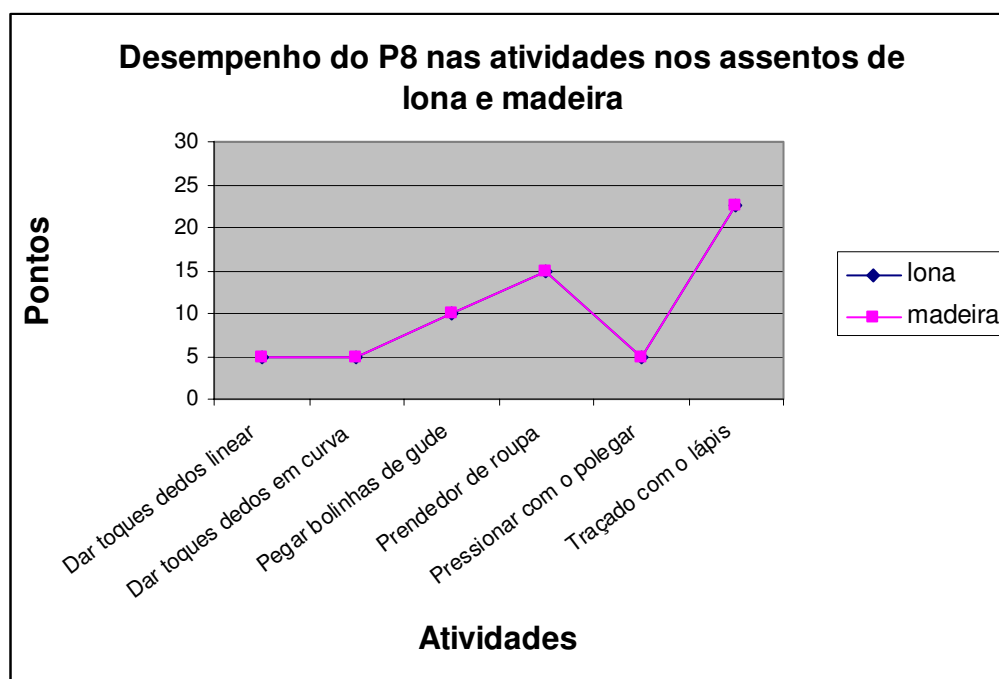


Gráfico 8 – Comparação do desempenho do participante P8 nas seis atividades nos assentos de lona e madeira

O fato de o participante P8 ter obtido a mesma pontuação, nos dois tipos de assentos, encontra explicação em Palisano et al. (2006), que relatou que indivíduos classificados em um mesmo grau da GMFCS podem apresentar características diferentes.

Conforme os dados do Gráfico 9, o participante P9 teve pontuação máxima, de 10 pontos, na atividade de dar toques com os dedos linear, no assento de lona. Nas outras atividades, o participante teve pontuação igual nos dois tipos de assentos utilizados.

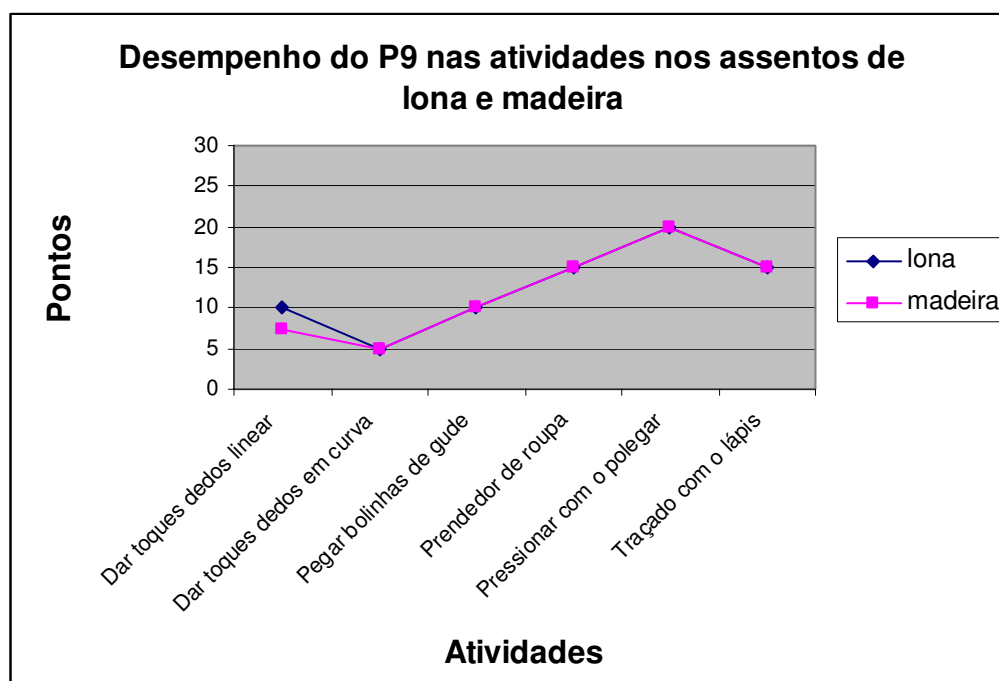


Gráfico 9 – Comparação do desempenho do participante P9 nas seis atividades nos assentos de lona e madeira

O participante P9 apresentava paralisia cerebral do tipo hemiparesia espástica e estava classificado em grau I na GMFCS. A paralisia cerebral hemiplégica se caracteriza por déficit motor e espasticidade em um hemicorpo (GAUZZI; FONSECA, 2004). Como salientam Palisano et al. (2006), indivíduos classificados com um mesmo grau na GMFCS podem apresentar características diferentes. Porém, é possível que algum déficit cognitivo pode ter influenciado na realização das atividades. No entanto, isso não pôde ser comprovado, pois este trabalho não avaliou o aspecto cognitivo dos participantes.

No Gráfico 10, constata-se que o participante P10 teve maior pontuação no assento de lona, nas atividades de pressionar com o polegar. As atividades em que obteve maior pontuação no assento de madeira foram: dar toques com os dedos linear, dar toques com os dedos em curva e do prendedor de roupa. Na atividade de pegar bolinhas de gude e do traçado com o lápis, o participante teve igual pontuação nos dois tipos de assentos.

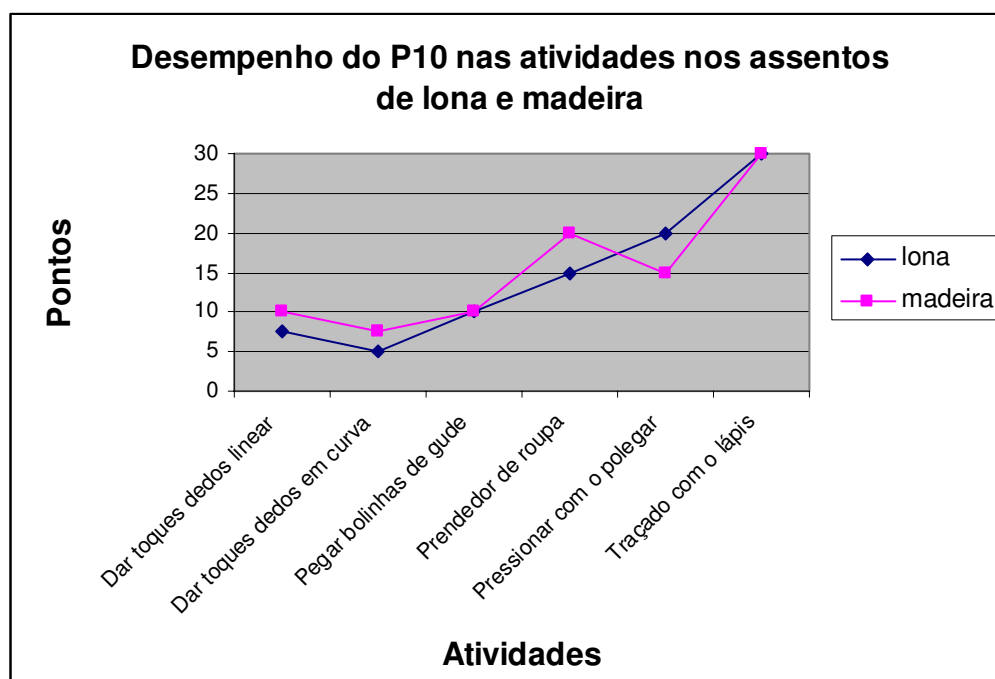


Gráfico 10 – Comparação do desempenho do participante P10 nas seis atividades nos assentos de lona e madeira

O participante P10 também apresentava hemiparesia espástica de grau I. Indivíduos com hemiplegia podem ter limitações na mão não-comprometida, devido aos déficits sensoriais e perceptuais (GORDON; CHARLES; DUFF, 1999; SUGDEN, 2000; MACKEY; WALT; STOTT, 2006).

De acordo com o Gráfico 11, o participante P11 teve maior pontuação na atividade de dar toques com os dedos linear, no assento de lona. Nas outras atividades, o participante marcou a mesma pontuação, nos dois tipos de assentos.

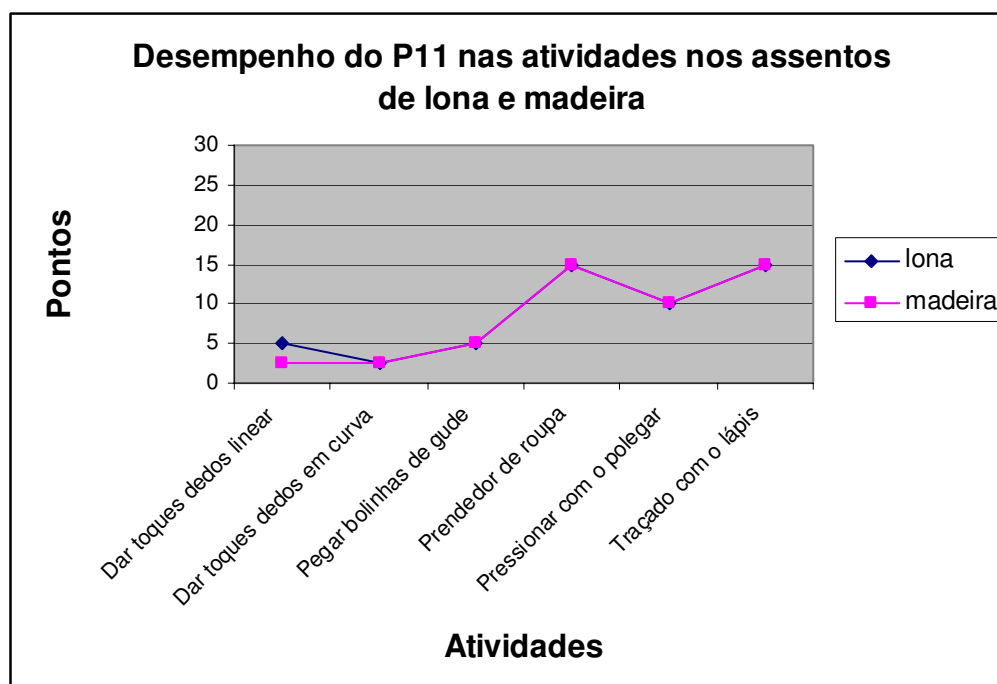


Gráfico 11 – Comparação do desempenho do participante P11 nas seis atividades nos assentos de lona e madeira

O participante P11, que tinha grau III na GMFCS, demonstrou maior dificuldade na realização da atividade de dar toques com os dedos linear, no assento de madeira. Essa atividade exigia dissociação de dedos e precisão, para que o indivíduo acertasse a bolinha no gol. Em relação à realização de movimentos e à precisão, Brown et al. (1987) enfatizaram que indivíduos com paralisia cerebral possuem movimento finos lentos e desajeitados.

5.3 Desempenho dos 11 participantes em cada atividade nos assentos de lona e de madeira

Pelos dados do Gráfico 12, verifica-se que os participantes P3, P4, P6, P9 e P11 tiveram maior pontuação no assento de lona, na atividade de dar toques com os dedos linear. Os participantes P3, P6, P9 e P11 começaram as atividades no assento de madeira e P4, no assento de lona.

Nessa atividade, os participantes P2 e P10 obtiveram maior pontuação no assento de madeira. O P2 começou as atividades no assento de madeira e P10, no de lona. Os participantes P1, P5, P7, P8 pontuaram de modo igual, nos dois tipos de assentos.

O participante que teve menor pontuação, nessa atividade, foi o participante P7, que apresentava diparesia espástica, de grau V na GMFCS. Depois do P7, o que menos pontuou

foi P3, o qual apresentava o mesmo quadro. Os participantes de grau I, que eram P5, P9 e P10, pontuaram melhor nessa atividade.

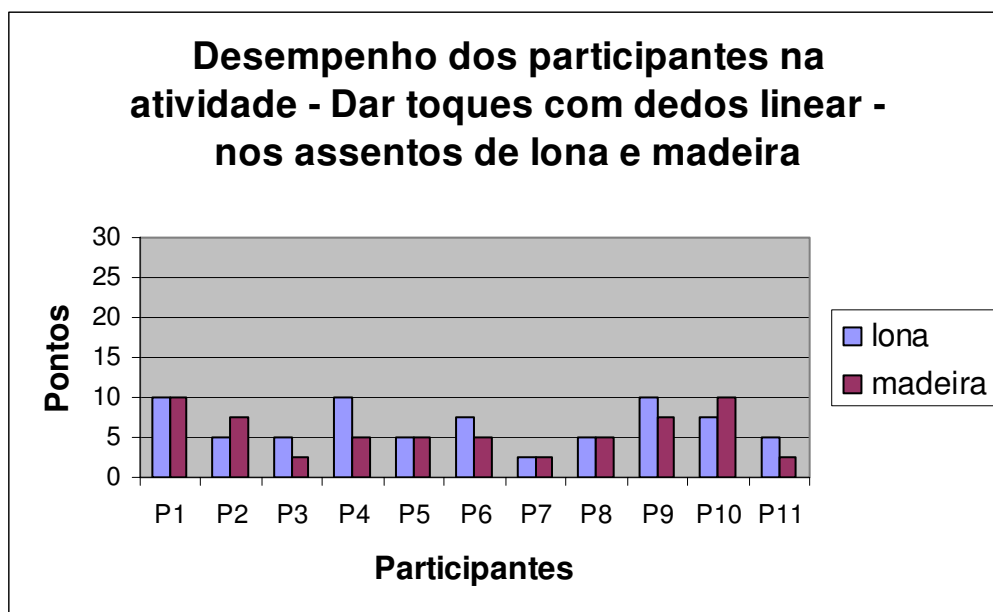


Gráfico 12 – Desempenho dos 11 participantes na atividade de dar toques com os dedos linear nos assentos de lona e madeira

Como pode ser observado no Gráfico 13, a pontuação na atividade de dar toques com os dedos em curva foi semelhante para todos os participantes, nos dois tipos de assentos.

Os participantes P1, P5 e P10 pontuaram melhor no assento de madeira. Esses participantes começaram as atividades no assento de lona. Os outros participantes obtiveram a mesma pontuação, nos dois assentos. Nenhum participante pontuou zero nessa atividade.

Os participantes que tiveram menor pontuação, tanto no assento de lona como no de madeira, foram P3, P4, P7 e P11. As maiores pontuações foram de P1, P2 e P10.

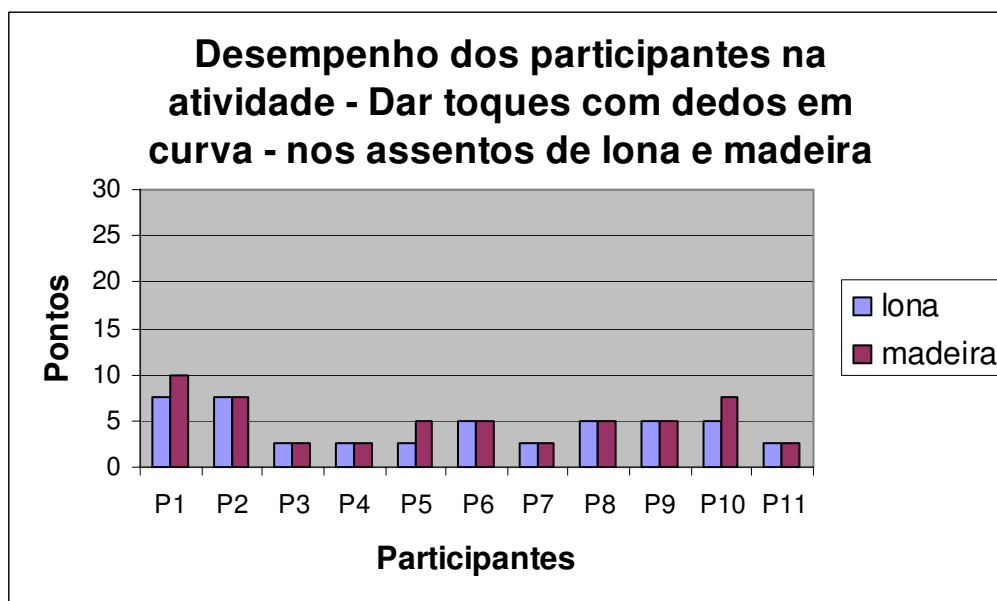


Gráfico 13 – Desempenho dos 11 participantes na atividade de dar toques com os dedos em curva nos assentos de lona e madeira

As atividades de dar toques com os dedos linear e em curva exigiam planejamento e coordenação motora fina, para sua realização. Apesar de alguns participantes realizarem a pontuação máxima, nessas duas atividades, a maioria deles encontrou dificuldades. De sorte a corroborar tais achados, Brown et al. (1987) destacaram que, durante a realização de atividades que exigem manipulação motora fina, as crianças com paralisia cerebral geralmente empregam vários dedos e realizam movimentos lentos e desajeitados. Harbourne (2001), por seu turno, enfatizou que crianças com paralisia cerebral possuem menor habilidade de aprender movimentos novos e têm diminuição da velocidade dos movimentos.

Além disso, essas crianças podem apresentar déficits de planejamento, de controle e de cognição, o que prejudica a realização adequada das atividades (DUFF; GORDON, 2003; TE VELDE et al., 2005; EWEN; SHAPIRO, 2006; JASEJA, 2007). Goodgold-Edwards (1991) e Thorpe e Valvano (2002) afirmaram que estratégias cognitivas são baseadas em experiências passadas, que nem sempre são oferecidas às crianças com paralisia cerebral, devido às suas limitações motoras. Porém, quando o indivíduo é submetido a experiências anteriores, ele pode se utilizar de estratégias adaptativas, para a realização da atividade (STEENBERGEN; UTLEY, 2005).

Assim, os dados do estudo realizado condizem com a literatura, uma vez que os participantes que tiveram menor desempenho, nessas atividades, tinham maior comprometimento motor. Em relação ao déficit cognitivo, sabe-se que ele influencia na

realização de atividades, todavia, isso não pôde ser comprovado neste trabalho, visto que não foram feitos testes para avaliação do aspecto cognitivo dos participantes.

Na atividade de pegar bolinhas de gude, nenhum participante obteve melhor desempenho no assento de lona (Gráfico 14).

Os participantes P4 e P5 obtiveram melhor desempenho no assento de madeira. Esses participantes realizaram as atividades, primeiramente, no assento de lona. Os outros participantes obtiveram a mesma pontuação, nos dois assentos.

A situação que chamou a atenção, no Gráfico 14, foi que o participante P7 não pontuou nos dois tipos de assentos. Esse participante tinha paralisia cerebral do tipo diparesia espástica, com grau V.

Os participantes P1, P2, P6, P8, P9 e P10 obtiveram pontuação máxima nessa atividade, nos dois assentos utilizados.

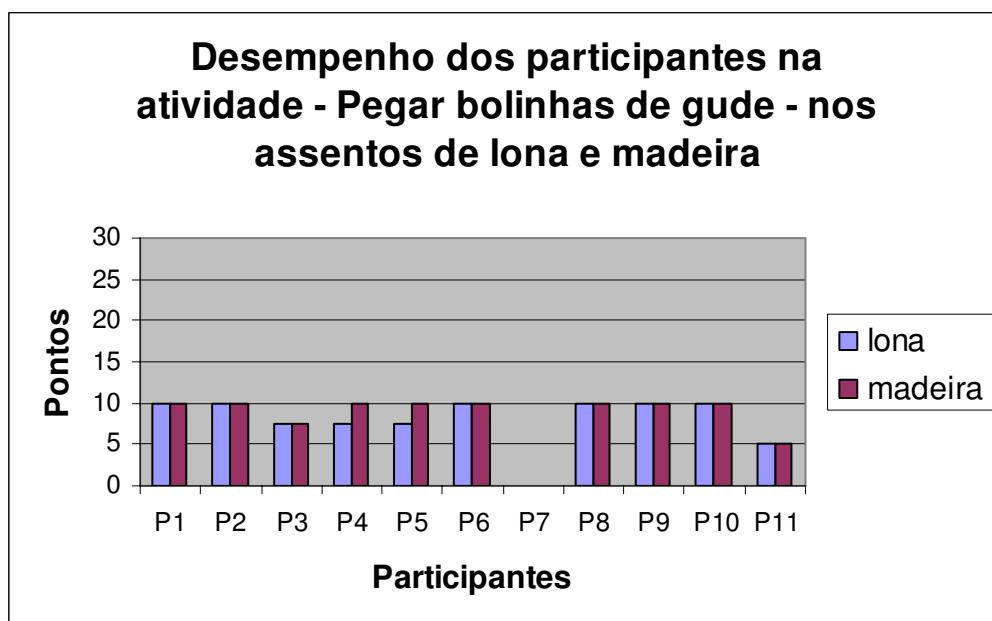


Gráfico 14 – Desempenho dos 11 participantes na atividade de pegar bolinhas de gude nos assentos de lona e madeira

Na atividade de pegar bolinhas de gude, a apreensão de precisão era necessária para a sua realização.

Para Gesell e Amatruda (2000), a apreensão é uma habilidade motora delicada, caracterizada pelo emprego das mãos e dos dedos, na aproximação preensora dos objetos e nos atos de pegá-los e manipulá-los.

Segundo Shumway-Cook e Woollacott (2003), existem dois tipos de movimentos de apreensão: a pegada de força e a pegada de precisão. A pegada de força se realiza entre os dedos e a palma da mão, como, por exemplo, no ato de segurar uma alça de mala ou uma

garrafa. A pegada de precisão se dá entre os dedos e o polegar, como, por exemplo, ao se segurar um lápis, uma agulha.

Como pôde ver observado, a maioria dos participantes deste estudo apresentou dificuldades na realização da atividade de pegar bolinhas de gude, o que condiz com a literatura, a qual indica que indivíduos com paralisia cerebral possuem dificuldades na realização da preensão precisa (GORDON; DUFF, 1999b). Para Duff e Gordon (2003), crianças com paralisia cerebral, principalmente com hemiplegia, apresentam disfunção na preensão, como consequência de lesões no córtex sensório-motor e no tracto corticoespinhal.

Pode-se notar, no Gráfico 15, que o participante P5 obteve maior pontuação no assento de lona, na atividade do prendedor de roupa. Por sua vez, o participante P10 teve maior pontuação no assento de madeira, nessa mesma atividade. Os dois participantes começaram as atividades no assento de lona.

Os participantes P3, P4 e P7 não pontuaram nos dois tipos de assentos. O participante P3 apresentava quadriparesia espástica e P7, diparesia espástica, ambos com grau V, enquanto P4 apresentava hemiparesia espástica, grau II.

Os participantes P1 e P2 tiveram pontuação máxima nos dois assentos nessa atividade. Esses participantes apresentavam diparesia espástica, com grau II da GMFCS.

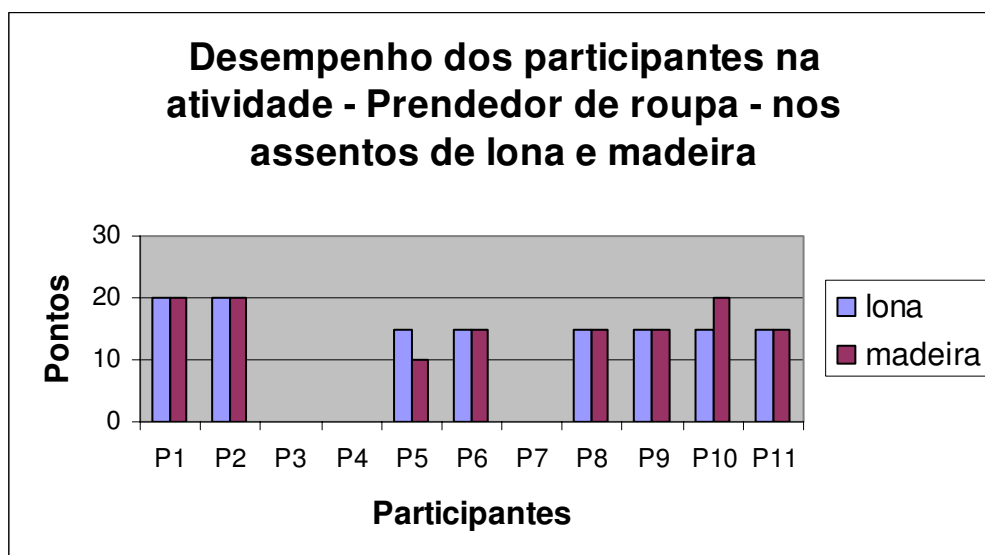


Gráfico 15 – Desempenho dos 11 participantes na atividade do prendedor de roupa, nos assentos de lona e madeira

Na atividade do prendedor de roupa, os participantes necessitavam realizar uma preensão digital. De acordo com Kapandji (2000a), existem três tipos de preensões: 1) preensões digitais, nas quais se emprega apenas os dedos para a preensão; 2) preensões

palmares, que envolvem a participação dos dedos e da palma da mão; 3) preensões centradas, que possibilitam uma simetria do eixo longitudinal da mão.

Além disso, eles necessitavam ter força nas pontas dos dedos para apertar o prendedor. Como já se mencionou, anteriormente, a preensão é um movimento de difícil realização para indivíduos com paralisia cerebral, visto que possuem dificuldades na quantidade de força que devem aplicar, para pegar ou apertar um objeto (GORDON; CHARLES; DUFF, 1999).

Pode ser verificado, no Gráfico 16, que os participantes P2, P5 e P10 tiveram melhor desempenho no assento de lona, na atividade de pressionar com o polegar. O participante P2 começou a realizar as atividades no assento de madeira, enquanto P5 e P10 começaram no assento de lona. Os demais realizaram a atividade sem diferenças de pontuação, nos dois tipos de assentos. Os participantes P3, P4 e P7 pontuaram zero, em ambos os tipos de assentos. Os participantes P1, P6 e P9 obtiveram a nota máxima, nos dois tipos de assentos.

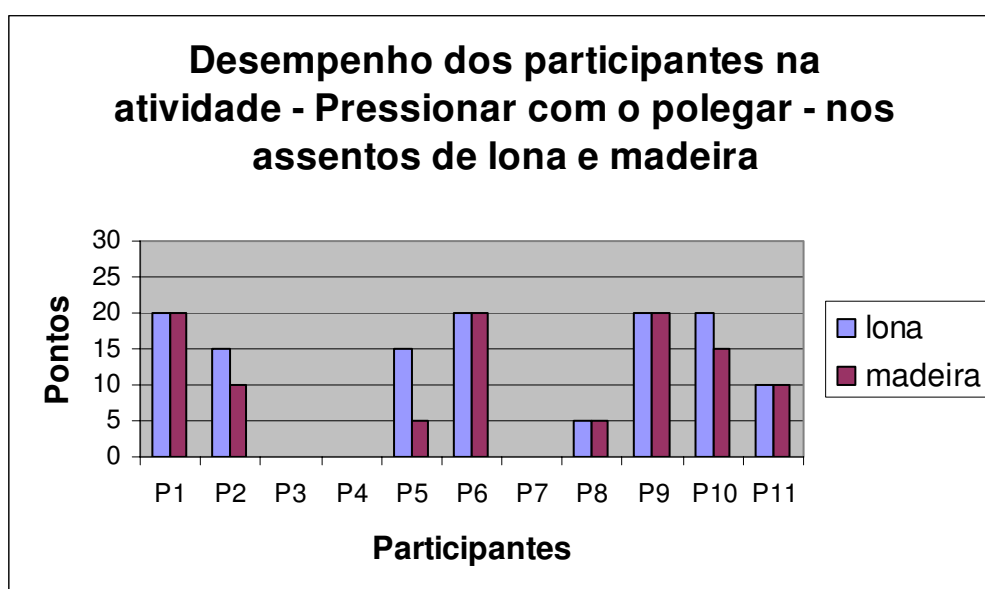


Gráfico 16 – Desempenho dos 11 participantes na atividade de pressionar com o polegar nos assentos de lona e madeira

A atividade de pressionar com o polegar exigia movimento de oponência do polegar. Sabe-se que há limitações na dissociação de dedos, em crianças com paralisia cerebral, assim como a lentidão, fraqueza e movimentos incoordenados de membros superiores (ELIASSON et al., 2006).

As principais musculaturas que sofrem com a espasticidade em membros superiores são flexores de ombro, extensores de cotovelo, extensores de punho e de dedos (BOBATH; BOBATH, 1989; POTÉN et al., 2005).

Portanto, o punho desses indivíduos tende a ficar flexionado, o que impede a extensão e dissociação dos dedos, para realização da oposição do polegar, o que pode justificar os resultados deste estudo.

O Gráfico 17 mostra que os participantes P4 e P5 tiveram maior pontuação, no assento de madeira, na atividade do traçado com o lápis. Esses participantes começaram as atividades no assento de lona. O participante P7 teve melhor desempenho no assento de lona e realizou as atividades primeiramente no assento de madeira. Os outros participantes pontuaram de modo igual, nos dois tipos de assentos.

Na atividade do traçado com o lápis, nenhum participante obteve zero na pontuação; ressalte-se que, os participantes P1, P6 e P10 tiveram a pontuação máxima (30 pontos), em ambos os tipos de assento.

O participante que menor pontuou, nessa atividade, foi o P3, que tinha paralisia cerebral do tipo quadriparesia espástica e grau V, na GMFCS.

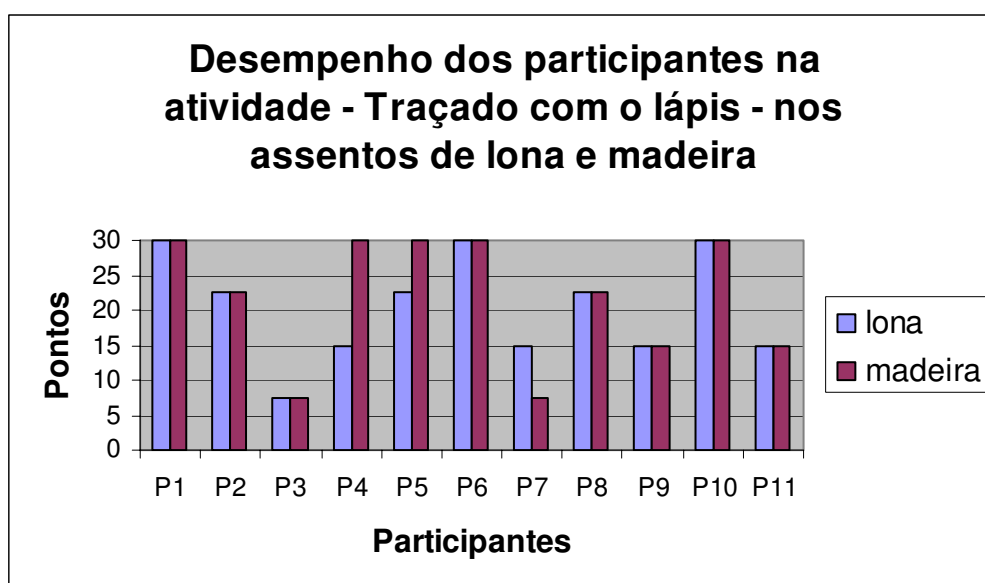


Gráfico 17 – Desempenho dos 11 participantes na atividade do traçado com o lápis nos assentos de lona e madeira

Para fazer a atividade do traçado com o lápis, era necessária coordenação e força de preensão digital. Esses movimentos são realizados com dificuldades por indivíduos com paralisia cerebral, devido às limitações motoras, sensoriais, perceptuais e de planejamento que costumam apresentar. Além disso, indivíduos com paralisia cerebral realizam esses movimentos mais lentos, com maior amplitude e com menor acurácia (VOLMAN, 2005).

5.4 Média do pico de pressão e da área de contato, na postura estática e durante a realização das atividades dos 11 participantes, nos assentos de lona e madeira

A Tabela 7 mostra o pico de pressão, em milímetros de mercúrio (mmHg), de cada participante nos dois assentos utilizados, enquanto os participantes não realizavam as atividades, ou seja, mostra o pico na postura sentada estática.

O pico de pressão foi maior no assento de madeira, exceto para os participantes P9 e P10, que apresentaram maior pico de pressão no assento de lona.

Tabela 7 - Comparação do pico de pressão dos participantes em mmHg, na forma de retrato, nos assentos de lona e madeira

Participantes	Valores na lona	Valores na madeira
P1	90	297
P2	142	257
P3	266	522
P4	142	168
P5	88	254
P6	273	464
P7	99	328
P8	85	190
P9	239	226
P10	141	129
P11	324	348

Kochhann, Canali e Serafim (2004) relataram que a espasticidade, por causar diminuição da mobilidade, pode provocar o aumento do pico de pressão, na superfície de assento.

A Tabela 8 revela a área de contato, em centímetros ao quadrado (cm²), de cada participante, nos dois assentos, na postura sentada estática. Pode ser observado que a área no assento de lona foi maior, para a maioria dos participantes, exceto para os participantes P9 e P10.

Tabela 8 - Comparação da área de contato dos participantes em cm^2 , nos assentos de lona e madeira, na forma estática

Participantes	Valores na lona	Valores na madeira
P1	677,14	605,52
P2	1043,92	826,89
P3	638,07	614,2
P4	497	427,55
P5	384,15	364,61
P6	733,57	666,29
P7	868,13	763,95
P8	1072,14	944,09
P9	288,65	412,36
P10	377,64	425,38
P11	479,64	405,85

Os resultados também demonstraram que a área de contato foi maior no assento de lona, o que significa que esse tipo de assento distribuiu melhor a pressão, na postura sentada estática. Houve exceção dos participantes P9 e P10, que distribuíram melhor a pressão no assento de madeira (Tabela 8).

Os gráficos que se seguem comparam a média do pico de pressão, em mmHg, e a média da área de contato, em cm^2 , dos participantes, em relação aos assentos utilizados. Os gráficos estão separados por atividades.

No Gráfico 18, pode-se perceber que os participantes P4 e P9 obtiveram um maior pico de pressão no assento de lona, durante a atividade de dar toques com os dedos linear. Os outros participantes tiveram o pico de pressão maior no assento de madeira.

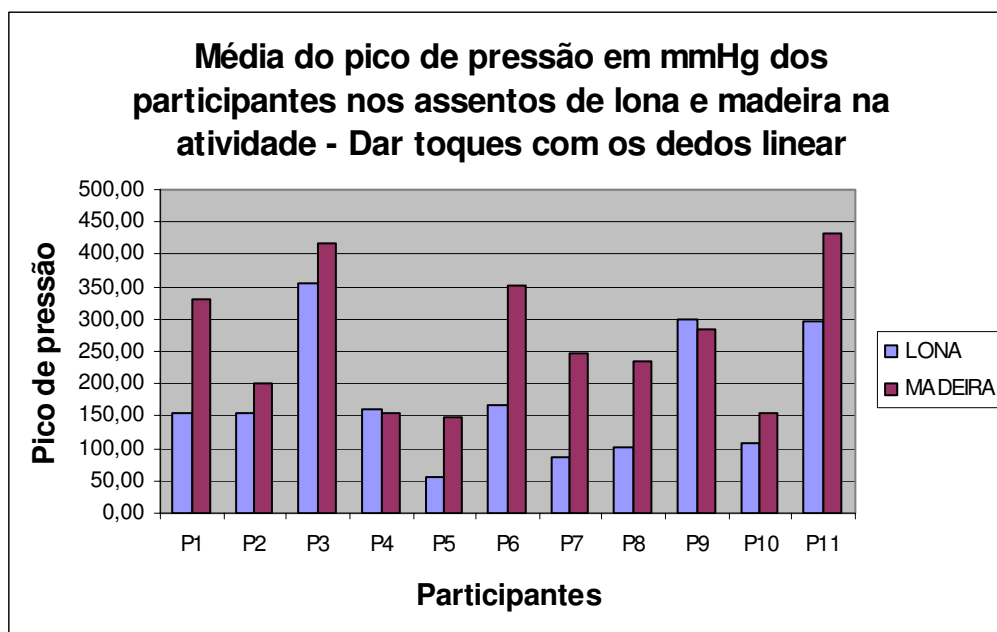


Gráfico 18 – Comparação da média do pico de pressão em mmHg dos 11 participantes na atividade de dar toques com os dedos linear, nos assentos de lona e madeira

O Gráfico 19 mostra a área de contato nos dois assentos utilizados pelos 11 participantes, na atividade de dar toques com os dedos linear. Pode-se perceber que o participante P9 obteve uma igual distribuição de pressão, nos dois tipos de assentos, nessa atividade. Os outros participantes tiveram uma maior área de contato no assento de lona, ou seja, os participantes distribuíram melhor a pressão nesse assento.

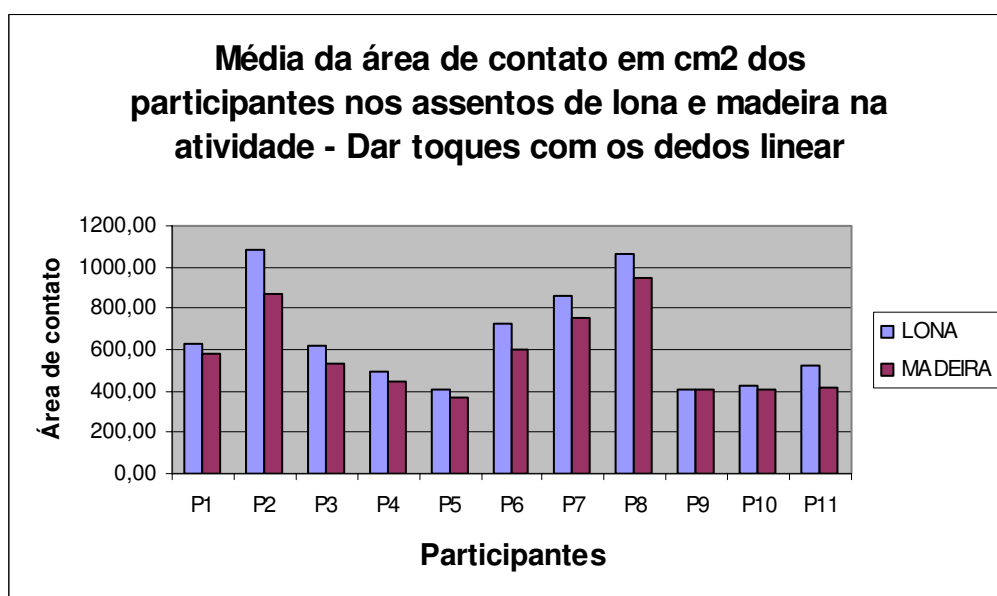


Gráfico 19 – Comparação da média da área de contato em cm² dos 11 participantes na atividade de dar toques com os dedos linear, nos assentos de lona e madeira

O Gráfico 20 evidencia que os participantes P5 e P9 obtiveram um maior pico de pressão no assento de lona, durante a atividade de dar toques com os dedos em curva. Os outros participantes obtiveram maior pico de pressão no assento de madeira.

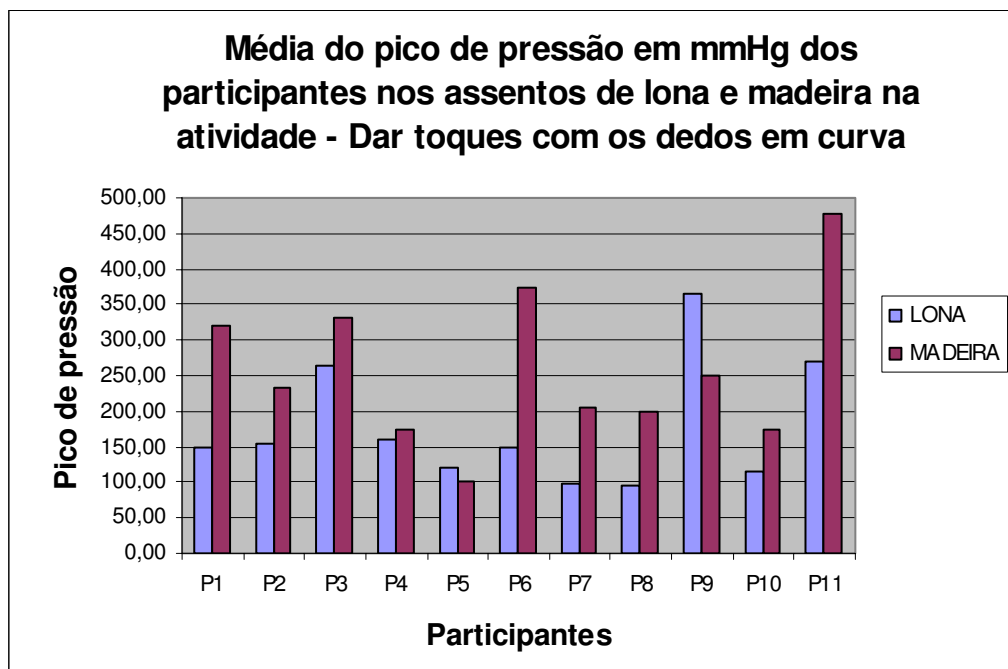


Gráfico 20 – Comparação da média do pico de pressão em mmHg dos 11 participantes na atividade de dar toques com os dedos em curva, nos assentos de lona e madeira

No Gráfico 21, verifica-se a área de contato dos participantes nos dois assentos, na atividade de dar toques com os dedos em curva. Nele, pode ser observado que o participante P5 teve uma mesma área de contato, nos dois tipos de assentos. O participante P9 teve maior área de contato no assento de madeira. O restante dos participantes obteve uma maior área de contato no assento de lona.

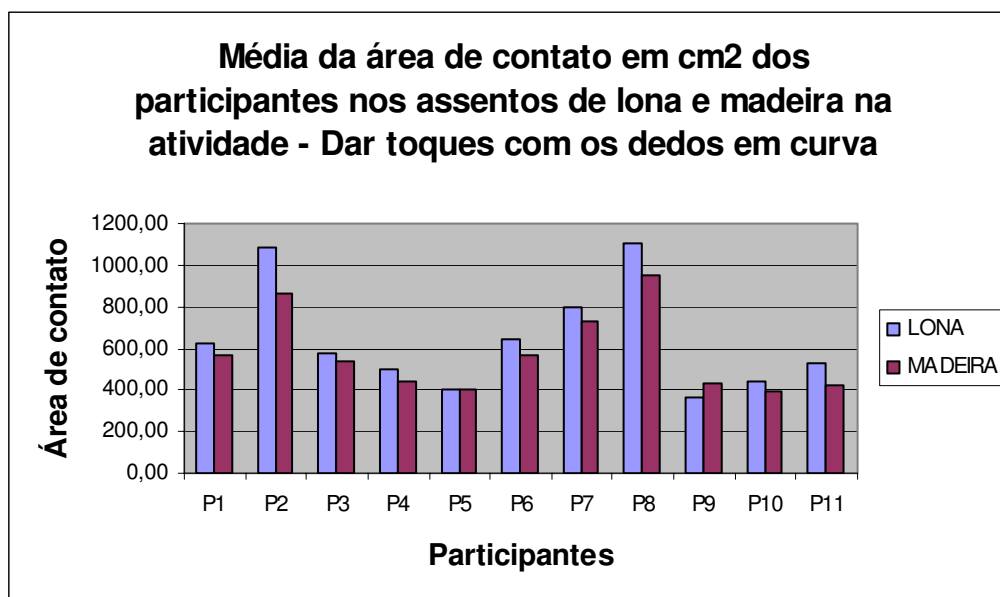


Gráfico 21 – Comparação da média da área de contato em cm² dos 11 participantes na atividade de dar toques com os dedos em curva, nos assentos de lona e madeira

O Gráfico 22 demonstra que, na atividade de pegar bolinhas de gude, apenas o participante P9 apresentou maior pico de pressão no assento de lona. Todos os outros participantes exibiram maior pico de pressão no assento de madeira.

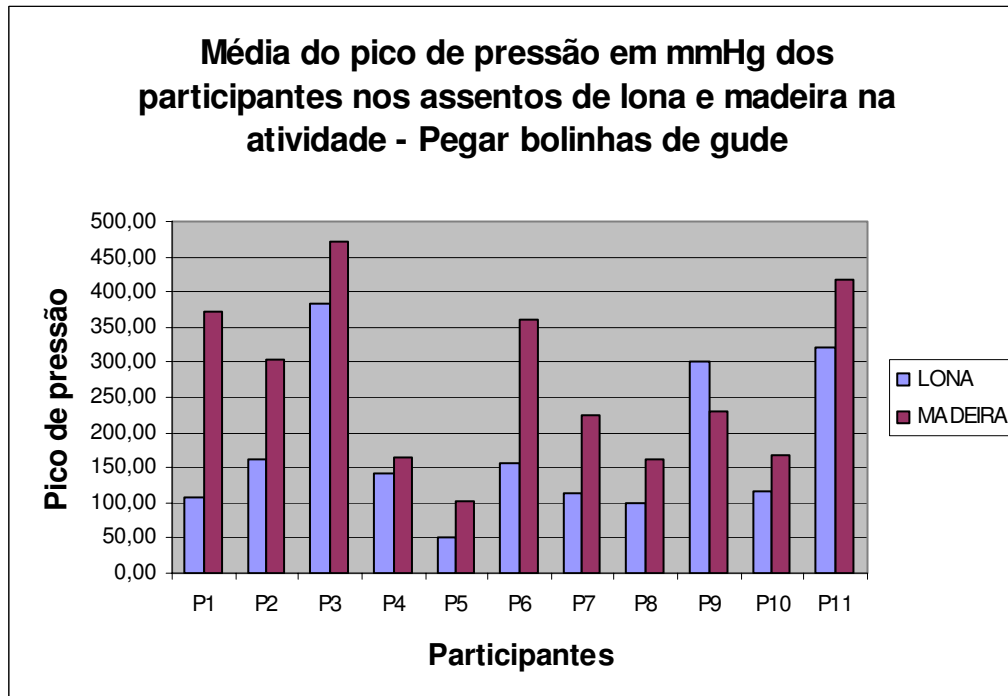


Gráfico 22 – Comparação da média do pico de pressão em mmHg dos 11 participantes na atividade de pegar bolinhas de gude, nos assentos de lona e madeira

De acordo com os dados do Gráfico 23, somente o participante P9 teve maior área de contato no assento de madeira, na atividade de pegar bolinhas de gude. O participante P10

obteve igual distribuição nos dois tipos de assentos usados. Os outros participantes tiveram maior área de contato no assento de lona, nessa atividade.

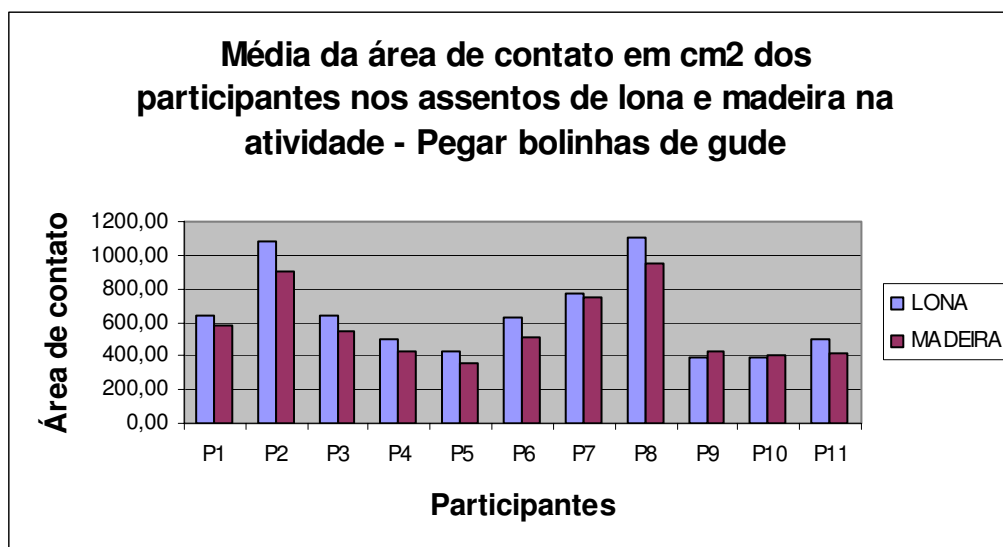


Gráfico 23 – Comparação da média da área de contato em cm² dos 11 participantes na atividade de pegar bolinhas de gude, nos assentos de lona e madeira

O Gráfico 24 revela que, na atividade do prendedor de roupa, apenas o participante P5 teve maior pico de pressão no assento de lona. O participante P9 teve uma ligeira diferença, para um maior pico de pressão no assento de madeira. Os outros participantes tiveram uma maior pressão no assento de madeira.

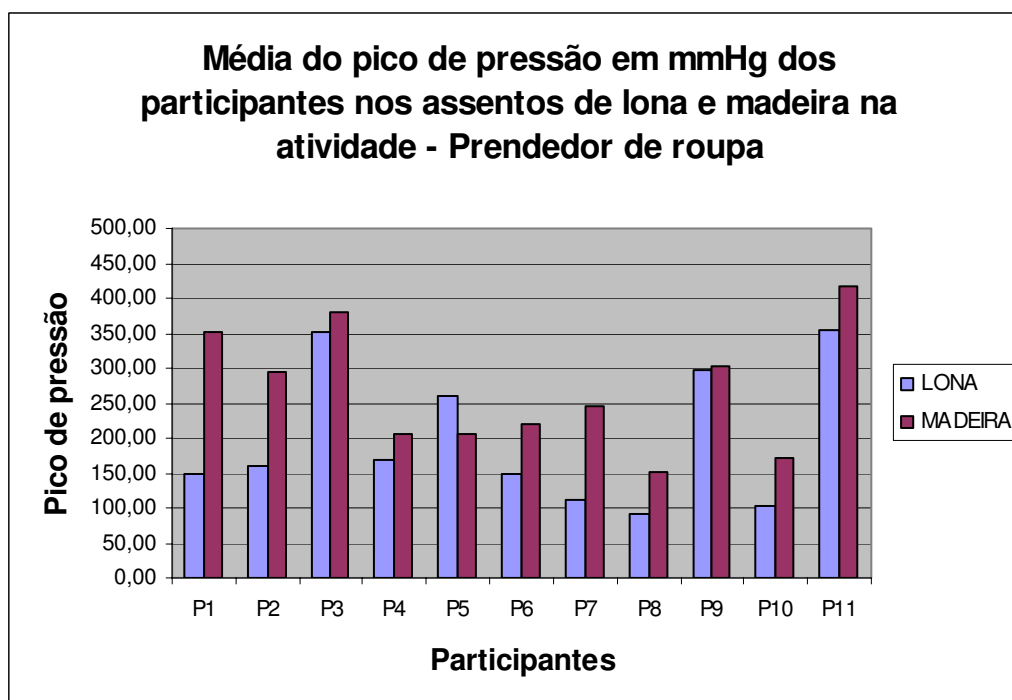


Gráfico 24 – Comparação da média do pico de pressão em mmHg dos 11 participantes na atividade do prendedor de roupa, nos assentos de lona e madeira

O Gráfico 25 mostra que todos os participantes tiveram uma maior área de contato no assento de lona, na atividade do prendedor de roupa.

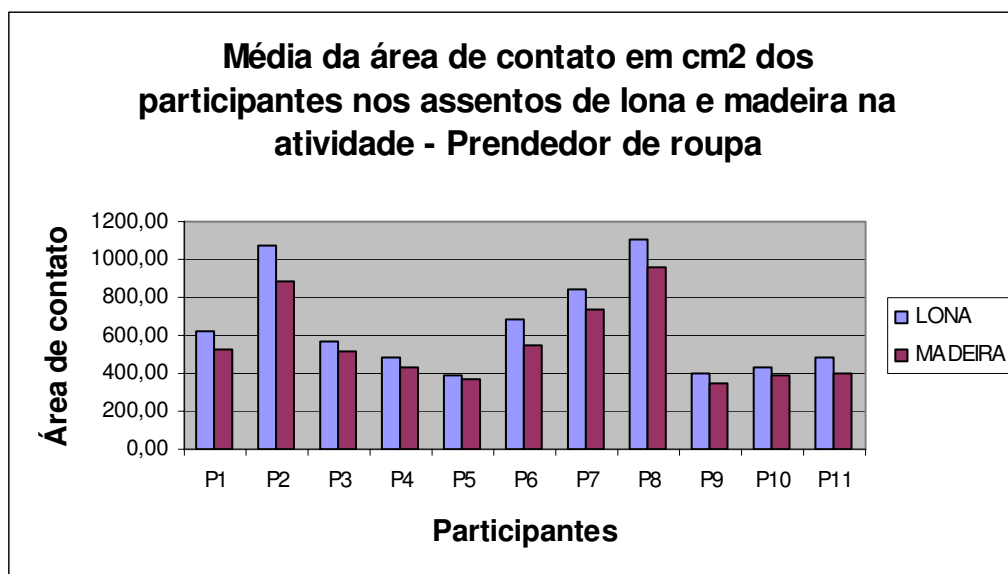


Gráfico 25 – Comparação da média da área de contato em cm² dos 11 participantes na atividade do prendedor de roupa, nos assentos de lona e madeira

Pelo Gráfico 26, é possível verificar que, na atividade de pressionar com o polegar, os participantes P3 e P11 tiveram semelhanças no pico de pressão, nos dois tipos de assentos utilizados. O participante P9 teve maior pico de pressão no assento de lona. Os outros participantes tiveram pico de pressão maior no assento de madeira.

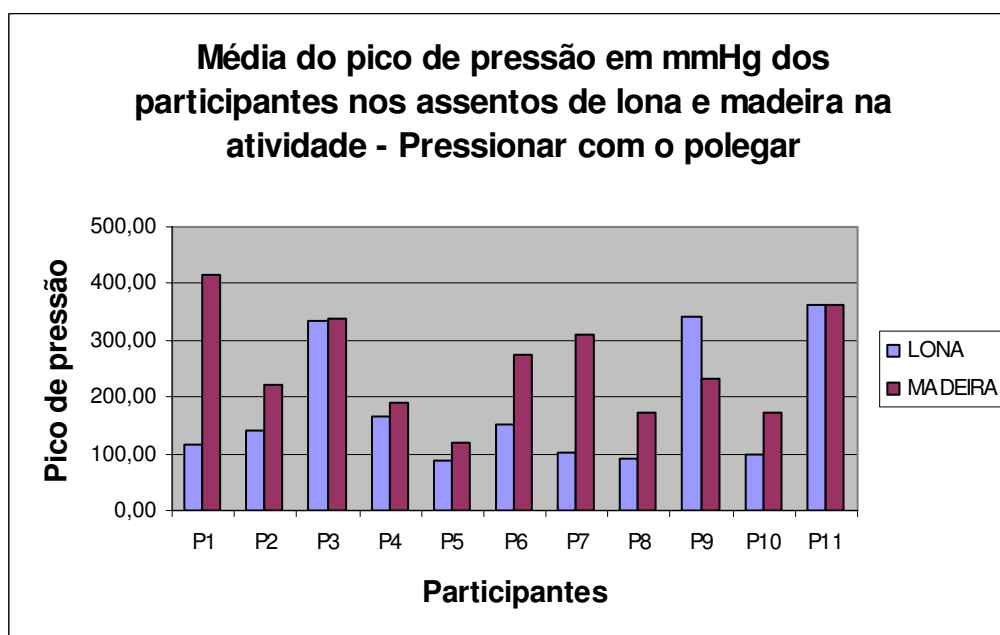


Gráfico 26 – Comparação da média do pico de pressão em mmHg dos 11 participantes na atividade de pressionar com o polegar, nos assentos de lona e madeira

No Gráfico 27, pode-se perceber que somente o participante P9 teve maior área de contato no assento de madeira na atividade de pressionar com o polegar. Os outros participantes tiveram uma maior área de contato no assento de lona.

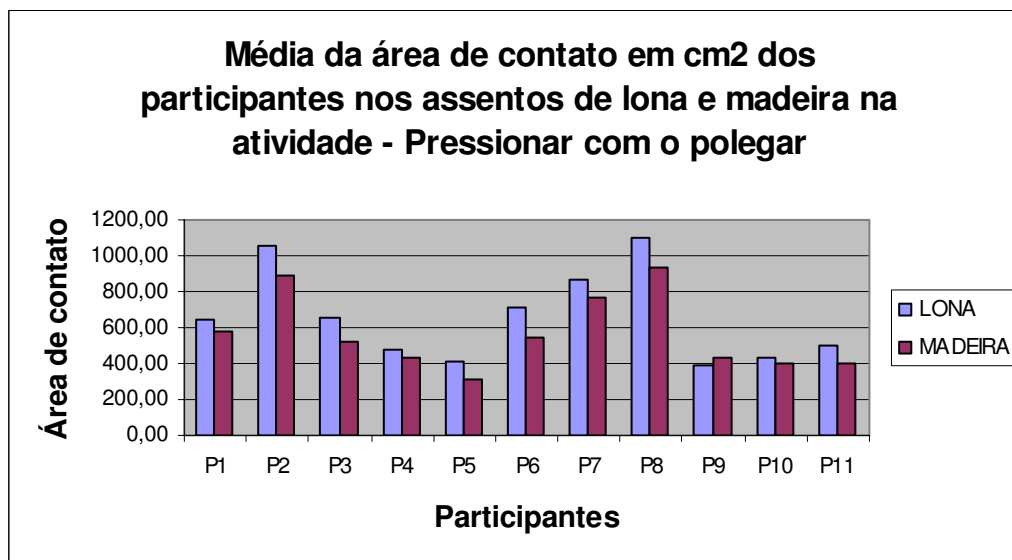


Gráfico 27 – Comparação da média da área de contato em cm² dos 11 participantes na atividade de pressionar com o polegar, nos assentos de lona e madeira

O Gráfico 28 mostra que, na atividade do traçado com o lápis, os participantes P5 e P9 tiveram maior pico de pressão no assento de lona. Todos os outros participantes tiveram maior pico de pressão no assento de madeira.

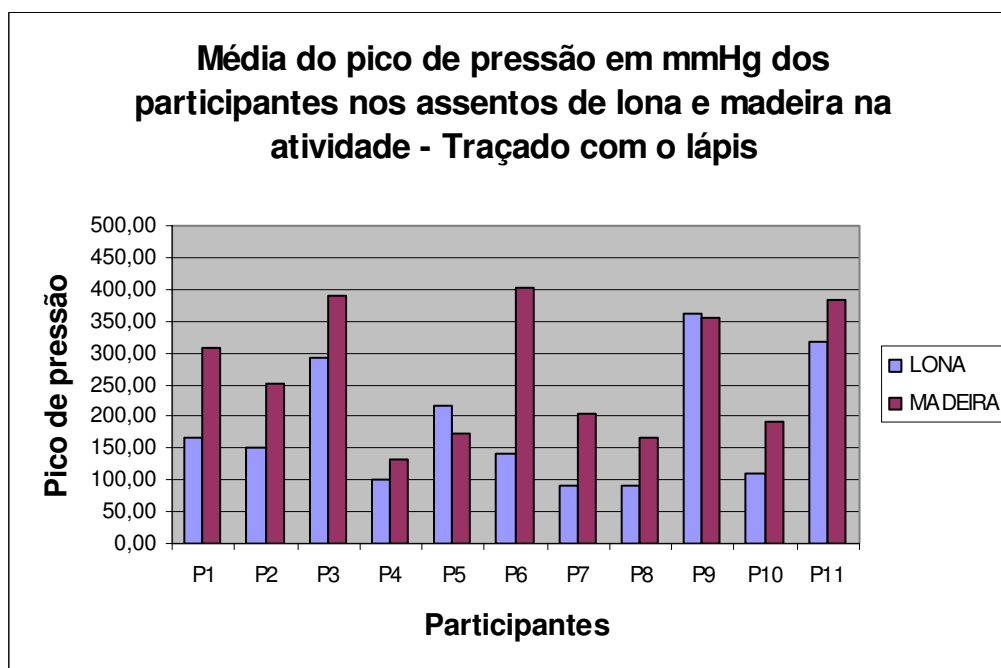


Gráfico 28 – Comparação da média do pico de pressão em mmHg dos 11 participantes na atividade do traçado com o lápis, nos assentos de lona e madeira

No Gráfico 29, pode ser observado que a área de contato, na atividade do traçado com o lápis, foi maior no assento de madeira para o participante P5. Os outros participantes tiveram maior área de contato no assento de lona.

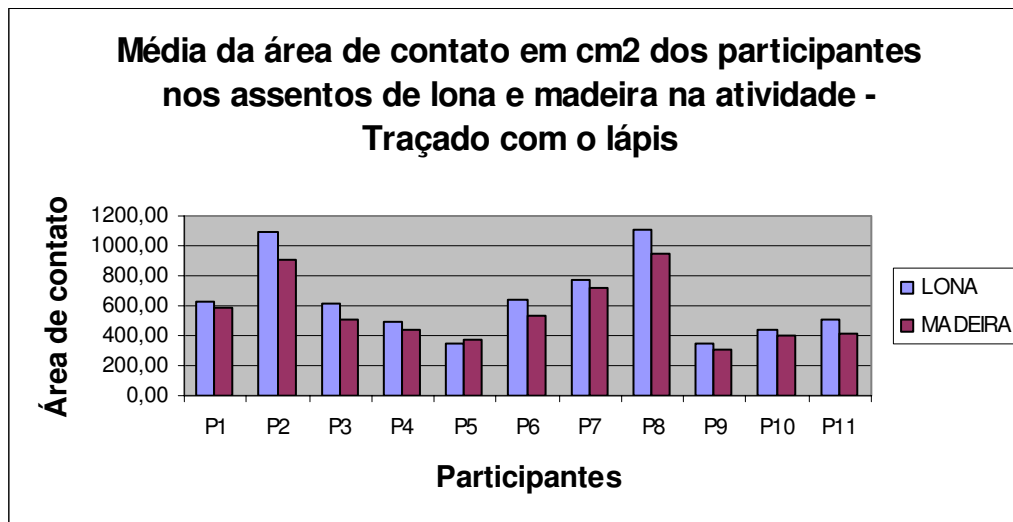


Gráfico 29 – Comparação da média da área de contato em cm² dos 11 participantes na atividade do traçado com o lápis, nos assentos de lona e madeira

Em relação aos valores de pico de pressão encontrados, todos foram maiores que 32 mmHg. Nesse sentido, Kochhann, Canali e Serafim (2004) observaram que pressões acima de 32 mmHg podem causar danos teciduais ao indivíduo. Os autores consideraram que esse valor pode servir como parâmetro para mensurar a eficácia de superfícies de suporte, no alívio de pressão. Porém, para ter danos teciduais, é preciso, além da alta pressão, longos períodos na postura.

Em relação à postura estática e dinâmica, os resultados deste trabalho evidenciaram que o pico de pressão foi maior, durante a realização das atividades, do que na postura estática. Desse modo, confirmam-se as conclusões de Kernozek e Lewin (1998), os quais indicaram que o pico de pressão é menor no sentar estático do que no dinâmico.

No que diz respeito à área de contato, os resultados mostraram que a maioria dos participantes teve maior área de contato no assento de lona, devido à maior flexibilidade desse assento, pois favorece a distribuição da pressão na superfície.

Apenas os participantes P9 e P10 tiveram maior área de contato no assento de madeira. Esses participantes apresentavam grau I na GMFCS e não eram usuários de cadeira de rodas. Talvez a situação tenha se invertido, nesses casos, devido às habilidades dos participantes em realizar ajustes posturais com menor dificuldade, visto que não apresentavam grandes limitações motoras. O índice de massa corpórea desses participantes pode ser fator

influenciador, porém, não pôde ser confirmado, porque esse dado não foi coletado neste trabalho.

Em relação ao tipo de assento que realizou maior pressão, esta pesquisa revelou que o assento de madeira teve maiores picos de pressão do que o assento de lona, aspecto que coincidiu com a literatura, na qual se constata que o pico de pressão é maior em assentos mais rígidos (KOO; MAK; LEE, 1996; MCLEOD, 1997; BURNS; BETZ, 1999; APATSIDIS; SOLOMONIDIS; MICHAEL, 2002; OLIVEIRA et al., 2007).

Enfim, ainda é complicada a escolha necessária de um assento que promova estabilidade, alívio de pressão e melhora do desempenho de membros superiores de alunos com paralisia cerebral. Todavia, a escolha do assento deve unir todas as características para que o aluno seja o mais beneficiado possível.

6 CONCLUSÃO

Este trabalho verificou a influência do tipo do assento na realização de atividades lúdicas por alunos com paralisia cerebral espástica e examinou o pico de pressão e a área de contato aplicada nos assentos de lona e madeira, durante a realização dessas atividades por esses alunos.

Pôde-se concluir que todos os participantes apresentaram dificuldades na realização das atividades, devido às suas limitações motoras. As duas atividades em que os participantes tiveram maiores dificuldades foram: a do prendedor de roupa e a do traçado com o lápis, visto que estas exigiram movimentos finos, força de preensão e coordenação, para sua realização efetiva.

Foi possível observar, também, que a maioria dos participantes obteve maior pontuação no assento de lona, fato contraditório com relação à literatura, uma vez que é encontrado que, quanto mais instável a superfície de assento, pior a função de membros superiores. No entanto, a pontuação total das atividades parece ter sido influenciada pela ordem dos assentos, o que não aconteceu quando se observou a pontuação individual por atividade. Por outro lado, existe a possibilidade de que os alunos estivessem acostumados à realizar atividades no assento de lona, visto que permanecem longos períodos em cadeiras com este assento.

Além disso, pôde ser verificado que a distribuição topográfica e a classificação da GMFCS de cada aluno influenciaram igualmente na realização das atividades. Ficou evidente que alunos classificados com um mesmo nível na GMFCS podem apresentar características diferentes. Isto se deve ao grau de espasticidade de cada um e às características individuais de cada participante.

Em relação à pressão e à área de contato distribuída nos assentos, pôde-se perceber que o pico de pressão foi maior, para a maioria dos participantes, no assento de madeira e, portanto, menor no assento de lona. Em contrapartida, a área de contato foi maior no assento de lona, o que significa melhor distribuição de pressão nesse tipo de assento e, conseqüentemente, menor pico de pressão.

A média do pico de pressão e da área de contato mudaram de acordo com cada atividade e conforme cada participante. Isso pôde ser observado pela complexidade de cada atividade.

Apesar de o pico de pressão ser maior no assento de madeira, por este ser rígido, tal assento parece dar maior estabilidade postural a alunos com paralisia cerebral. Por sua vez, o

assento de lona, que parece ser mais confortável, gera maior instabilidade nos alunos por ser flexível, toma a forma do corpo com o tempo e provoca ainda mais instabilidade postural. Como já foi visto, a instabilidade postural pode prejudicar as funções de membros superiores desses alunos.

Diante dessa situação, pode-se prescrever cadeiras para alunos com paralisia cerebral com alta e baixa tecnologia. No caso de alta tecnologia, o ideal seria um assento de espuma digitalizada, o qual teria os moldes da superfície do corpo do indivíduo, distribuiria melhor a pressão e daria maior estabilidade ao indivíduo. No caso de baixa tecnologia, o ideal seria um assento com base rígida de madeira, revestido com espuma de maior densidade ou com estofado mais denso. O revestimento melhoraria a distribuição da pressão, a base rígida daria maior estabilidade e não permitiria ao assento tomar a forma do corpo do indivíduo.

Entretanto, para se ter certeza sobre qual assento é o melhor a ser indicado para alunos com paralisia cerebral, outros trabalhos devem ser realizados, visando a outras variáveis, como a oscilação do centro de pressão no assento, a visualização da pressão por quadrantes no assento, o índice de massa corpórea de cada sujeito, a utilização de outros tipos de assentos e a modificação das atividades realizadas. Além disso, também seria necessária uma avaliação cognitiva precisa dos alunos, visto que um déficit cognitivo pode interferir na realização de atividades.

No entanto, para o alívio da pressão, também é importante que os alunos sejam mudados de postura constantemente. Para aqueles que não conseguem se manter em pé sozinhos, seria interessante ensiná-los a técnica do *push-up*, na qual eles teriam que elevar a região glútea da superfície com impulso dos membros superiores, aliviando assim a pressão nessa região.

O trabalho efetivado, na investigação, mostrou-se relevante, pois trouxe informações importantes sobre o posicionamento adequado de alunos com deficiência física e, posteriormente, poderá servir como orientação para os professores de alunos com paralisia cerebral, no sentido de orientar sobre qual o melhor mobiliário escolar para posicionar seus alunos, na realização de atividades em sala de aula.

REFERÊNCIAS

- AISSAOUI, R.; COUCHER, C.; BOURBONNAIS, D.; LACOSTE, M.; DANSEREAU, J. Effect of seat cushion on dynamic stability in sitting during a reaching task in wheelchair users with paraplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 82, p. 274-281, Feb. 2001.
- AKBAYRAK, T.; ARMUTLU, K.; GUNEL, M. K.; NURLU, G. Assessment of the short-term effect of antispastic positioning on spasticity. *Pediatrics International*, v. 47, p. 440-445, 2005.
- ANDERSSON, B. J. G.; ÖRTENGREN, R.; NACHEMSON, A.; ELFSTRÖM, G. Lumbar disc pressure and myoelectric back muscle activity during sitting. *Scandinave Journal Rehabilitation Medicine*, v. 6, p.104-114, 1974.
- APATSIDIS, D. P.; SOLOMONIDIS, S. E.; MICHAEL, S. M. Pressure distribution at the seating interface of custom-molded wheelchair seats: effect of various materials. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 83, p.1151-1156, 2002.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. *NBR 14006: Móveis escolares - assentos e mesas para conjunto aluno de instituições educacionais*. Rio de Janeiro, 2003. 26f.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. *NBR 9050: Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos*. Rio de Janeiro, 2004. 97f. Disponível em: <<http://www.mj.gov.br/sedh/ct/CORDE/dpdh/corde/ABNT/NBR9050-31052004.pdf>>. Acesso em: 1 jun. 2007.
- BAIN, D. S.; FERGUSON-PELL, M. Remote monitoring of sitting behavior of people with spinal cord injury. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, v. 39, n. 4, p. 513-520, Aug. 2002.
- BAX, M. Aspectos clínicos da paralisia cerebral. In: FINNIE, N.R. *O manuseio em casa da criança com paralisia cerebral*. 3. ed. São Paulo: Manole, 2000. p. 8-18.
- BOBATH, B.; BOBATH, K. *Desenvolvimento motor nos diferentes tipos de paralisia cerebral*. São Paulo: Manole, 1989.
- BRACCIALLI, L. M. P. *Influência da utilização do mobiliário adaptado na postura sentada de indivíduos com paralisia cerebral espástica*. 2000. 118 f. Tese (Doutorado em Educação Física) - Faculdade de Educação Física, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.
- BRACCIALLI, L. M. P.; BARAÚNA, M. A. Contribuição da fisioterapia no sentar da criança com paralisia cerebral: um estudo de caso. *Temas sobre Desenvolvimento*, São Paulo, v. 11, n. 62, p. 56-58, 2002.

- BRACCIALLI, L. M. P.; MANZINI, E. J.; VILARTA, R. Influências do mobiliário adaptado na performance do aluno com paralisia cerebral espástica: considerações sobre a literatura especializada. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 7, n. 1, p. 25-33, 2001.
- BRACCIALLI, L. M. P.; MANZINI, J. E.; AIRES, G. Mobiliário escolar adaptado para o deficiente físico: procedência, disponibilidade e critérios para utilização em classes especiais. In: MARQUEZINE, M.C. et al. *Educação física, atividades motoras e lúdicas, e acessibilidade de pessoas com necessidades especiais*. Londrina: Eduep, 2003. p.193-204. (Coleção Perspectivas Multidisciplinares em Educação Especial).
- BRACCIALLI, L. M. P.; MANZINI, J. E. Considerações teóricas sobre a posição sentada do aluno com paralisia cerebral espástica: implicações orgânicas e indicação de mobiliários. In: MARQUEZINE, M.C. et al. *Educação física, atividades motoras e lúdicas, e acessibilidade de pessoas com necessidades especiais*. Londrina: Eduep, 2003. p.73-86. (Coleção Perspectivas Multidisciplinares em Educação Especial).
- BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: adaptações curriculares*. Secretaria de Educação Especial. Brasília, 1998. 62p.
- BROGREN, E.; FORSSBERG, H.; HADDERS-ALGRA, M. Influence of two different sitting positions on postural adjustments in children with spastic diplegia. *Developmental Medicine & Child Neurology*, v. 43, p. 534-546, 2001.
- BROWN, J. K.; RENSBURG, V. E.; WALSH, G.; LAKIE, M.; WRIGHT, G. W. A neurological study of hand function of hemiplegic children. *Developmental Medicine & Child Neurology*, v.29, p.287-304, 1987.
- BUFFINGTON, C.W.; MACMURDO, S.D.; RYAN, C.M. Body position affects manual dexterity. *Anesthesiology & Analgesy*, v. 102, p. 1879-1883, 2006.
- BUNCHAFT, G.; CAVAS, C. S. T. *Sob medida: um guia sobre a elaboração de medidas do comportamento e suas aplicações*. São Paulo: Vetor, 2002.
- BURNS, S. P.; BETZ, K. L. Seating pressures with conventional and dynamic wheelchair cushions in tetraplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 80, p. 566-571, 1999.
- CAROMANO, F. A.; KAYANO, S. Y.; TANAKA, C.; GOMES, C. R. G. Análise comparativa da postura sentada durante atividade de leitura, utilizando mesas com inclinações diferentes: estudo fotográfico de sujeito único. *Revista Unimar*, Maringá, v. 14, n. 1, p. 1-9, 1992.
- CAROMANO, F. A.; NUNES SOBRINHO, F. P. Caracterização da postura sentada em dois mobiliários diferentes e a influência no desempenho em um teste gráfico – estudo de casos. *Revista de Terapia Ocupacional da Universidade de São Paulo*, v. 12, n. 1/3, p. 40-47, jan./dez., 2001.
- CHOLEWICKI, J.; POLZHOFFER, G. K.; RADEBOLD, A. Postural control of trunk during unstable sitting. *Journal of Biomechanics*, v.33, p.1773-1737, 2000.

CYRINO JÚNIOR, A. *O sentar e a funcionalidade de membros superiores em crianças com paralisia cerebral*. 1990. 33 f. Monografia (Especialização em Bases Biológicas da Performance Humana) - Departamento de Educação Física, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1990.

DABNEY, K. W.; LIPTON, G. E.; MILNER, F. Cerebral palsy. *Current Opinion in Pediatrics*, v. 9, n. 1, p. 81-88, 1997.

DAMIANO, D.; ABEL, M.; ROMNESS, M.; TYLKOWSKY, C.; GORTON, G.; BAGLEY, A.; NICHOLSON, D.; BARNES, D.; CALMES, J.; KRYSCIO, R.; ROGERS, S. Comparing functional profiles of children with hemiplegic and diplegic cerebral palsy in GMFCS levels I and II: are separate needed? *Developmental Medicine & Child Neurology*, v. 48, p. 497-803, 2006.

DELLATOLAS, G.; NUNES FILHO, G., SOUZA, L.; NUNES, L. G.; BRAGA, L. W. Manual skill, hand skill asymmetry, and neuropsychological test performance in schoolchildren with spastic cerebral palsy. *Laterality*, v. 10, n. 2, p. 161-182, 2005.

DUFF, S. V.; GORDON, A. M. Learning of grasp control in children with hemiplegic cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, v. 45, p. 746-757, 2003.

DUPUIS, C. C.; HOSHIZAKI, T. B.; GLEDHILL, R.; BATISITA, W. C. Uma comparação biomecânica de dois sistemas de assento para crianças portadoras de paralisia cerebral moderada. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, v. 5, p. 22-30, 1991.

DUTRA, F. C. M.; BASTOS, V. A. Atuação da fisioterapia na escola visando o deficiente físico. In: MOURA, E.W.; SILVA, P.A.C. *Fisioterapia: aspectos clínicos e práticos da reabilitação*. São Paulo: Artes Médicas, 2005. p. 657-67.

ELIASSON, A. C.; GORDON, A. M.; FORSSBERG, H. Impaired anticipatory control of isometric forces during grasping by children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, v. 34, p. 216-225, 1992.

ELIASSON, A. C.; FORSSBERG, H.; HUNG, Y. C.; GORDON, A. M. Development of hand function and precision grip control in individuals with cerebral palsy: a 13-year follow-up study. *Pediatrics*, v. 118, n. 4, p. e1226-e1236, Oct. 2006.

EWEN, J. B.; SHAPIRO, B. K. Disorders of attention or learning in neurodevelopmental disorders. *Seminars in Pediatric Neurology*, v. 12, p. 229-241, 2006.

FERGUSON-PELL, M.; CARDI, M. D. Prototype development and comparative evaluation of wheelchair pressure mapping system. *Assistive Technology*, v. 5, p. 78-91, 1993.

FERGUSON-PELL, M.; CARDI, M. D. Pressure Mapping System. *Team Rehabilitation Report*, p. 28-33, Oct. 1992.

FERRARIN, M.; ANDREONI, G.; PEDOTTI, A. Comparative biomechanical evaluation of different wheelchair seat cushions. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, v. 37, n. 3; p. 315-324, May/June 2000.

- FINNIE, N. R. O manuseio em casa da criança com paralisia cerebral. 3. ed. São Paulo: Manole, 2000.
- GAUZZI, L. D. V.; FONSECA, L. F. Classificação da Paralisia Cerebral. In: LIMA, C. L. A.; FONSECA, L. F. *Paralisia Cerebral: neurologia, ortopedia e reabilitação*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2004. p. 37-44.
- GESELL, A.; AMATRUDA, C. S. *Psicologia do desenvolvimento do lactente e da criança pequena*. Tradução de Vera Lúcia Ribeiro. São Paulo: Atheneu, 2000.
- GOODGOLD-EDWARDS, S. A. Cognitive strategies during coincident timing tasks. *Physical Therapy*, v. 71, n. 3, p. 236-238, 1991.
- GONÇALVES, G. H. G. A. B.; OLIVEIRA, C. B.; GREVE, J. M. A. Estudo comparativo da variação na distribuição de pressão no assento em cadeiras com encostos lombares de inclinação de 90° e 100°. *Revista Brasileira de Biomecânica*, v. 3, n. 5, p. 57-63, 2002.
- GORDON, A. M.; CHARLES, J.; DUFF, S. V. Fingertip forces during object manipulation in children with hemiplegic cerebral palsy. II: bilateral coordination. *Developmental Medicine & Child Neurology*, n. 41, p. 176-185, 1999.
- GORDON, A. M.; DUFF, S. V. Fingertip forces during object manipulation in children with hemiplegic cerebral palsy. I: Anticipatory scaling. *Developmental Medicine & Child Neurology*, n. 41, p. 166-75, 1999a.
- GORDON, A. M.; DUFF, S. V. Relation between clinical measures and fine manipulative control in children with hemiplegic cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, n. 41, p. 856-891, 1999b.
- GRANDJEAN, E.; HÜNTING, W. Ergonomics of posture: review of various problems of standing and sitting posture. *Applied Ergonomics*, v. 8, n. 3, p. 135-140, 1977.
- GREEN, E. M.; NELHAM, R. L. Development of sitting ability, assessment of children with a motor handicap and prescription of appropriate seating systems. *Prosthetics and Orthotics International*, v. 15, p. 203-216, 1991.
- GUSMAN, S.; TORRE, C. A. Fisioterapia em paralisia cerebral. In: SOUZA, A. M. C.; FERRARETTO, I. *Paralisia cerebral: aspectos práticos*. 2. ed. São Paulo: Memnon, 1998. p. 169-205.
- HARBOURNE, R. T. Accuracy of movement speed and error detection skills in adolescents with cerebral palsy. *Perceptual and Motor Skills*, v. 93, n. 2, p. 419-431, 2001.
- HOBSON, D. A.; MOLENBROECK, J. F. M. Anthropometry and design for the disabled: experiences with seating design for the cerebral palsy population. *Applied Ergonomics*, v. 21, n. 1, p. 43-54, 1990.
- IWABE, C.; PIOVESANA, A. M. G. Estudo comparativo do tono muscular na paralisia cerebral tetraparética em crianças com lesões predominantemente corticais ou subcorticais na tomografia computadorizada de crânio. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, v. 61, n. 3-A, p. 617-620, 2003.

JASEJA, H. Cerebral palsy: Interictal epileptiform discharges and cognitive impairment. *Clinical Neurology and Neurosurgery*, v. 109, p. 549-552, 2007.

KANDEL, E.R; SCHWARTZ, J.M.; JESSEL, T.M. *Princípios da neurociência*. 4. ed. São Paulo: Manole, 2003.

KAPANDJI, A.I. *Fisiologia articular: esquemas comentados de mecânica humana*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000a. v.1.

KAPANDJI, A.I. *Fisiologia articular: esquemas comentados de mecânica humana*. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2000b. v.3.

KENDALL, P.F. *Músculos: provas e funções*. São Paulo: Manole, 1995.

KERNOZEK, T.W.; LEWIN, J. Seat interface pressures of individuals with paraplegia: influence of dynamic wheelchair locomotion compared with static seated measurements. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 79, p. 313-316, 1998.

KOCHHANN, A.R.S.; CANALI, N.; SERAFIM, M.A.P. Comparação de picos de pressão em assento flexível em portadores de lesão medular e indivíduos normais: uma avaliação por interface de pressão. *Acta Fisiátrica*, v. 11, n. 3, p. 95-100, 2004.

KOO, T.K.K.; MAK, A.F.T.; LEE, Y.L. Posture effect on seating interface biomechanics: comparison between two seating cushions. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 77, p. 40-47, jan. 1996.

KRUMLINDE-SUNDHOLM, L.; ELIASSON, A-C. Comparing tests of tactile sensibility: aspects relevant to testing children with spastic hemiplegia. *Developmental Medicine & Child Neurology*, n. 44, p. 604-612, 2002.

LACOSTE, M.; THERRIEN, M.; CÔTÉ, J.N.; SHRIER, I.; LABELLE, H.; PRINCE, F. Assessment of seated postural control in children: comparison of a force platform versus a pressure mapping system. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 87, p. 1623-1629, Dec. 2006.

LANZETTA, D.; CATTANEO, D.; PELLEGATTA, D.; CARDINI, R. Trunk control in unstable sitting posture during functional activities in healthy subjects and patients with multiple sclerosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 85, p. 279-283, Feb. 2004.

LEBIEDOWSKA, M. K.; GAEBLER-SPIRA, D.; BURNS, R. S.; FISK, J. R. Biomechanics characteristics of patients with spastic and dystonic hypertonia in cerebral palsy. *Archives of Physical Medicine Rehabilitation*, v. 85, p. 875-880, 2004.

LEVITT, S. *O tratamento da paralisia cerebral e do retardo motor*. 3. ed. São Paulo: Manole, 2001. Tradução Flora Maria Gomide Vezzà. p.1-14.

- MACKEY, A. H.; WALT, S. E.; STOTT, S. Deficits in upper-limb task performance in children with hemiplegic cerebral palsy as defined by 3-dimensional kinematics. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 87, p. 207-215, Feb. 2006.
- MANDAL, A. C. The correct height of school furniture. *Physiotherapy*, v. 70, Feb. 1984.
- MARCHALL, M.; HARRINGTON, A. C.; STEELE, J. R. Effect of work station design on sitting posture in young children. *Ergonomics*, v. 38, n. 9, p. 1932-1940, 1995.
- MCCLLENAGHAN, B. A.; THOMBS, L.; MILNER, M. Effects of seat-surface inclination on postural stability and function of the upper extremities of children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, n. 34, p. 40-48, 1992.
- MCLEOD, A. G. Principles of alternating pressure surfaces. *Advances in Wound Care*, v. 10, n. 7, p. 30-36, 1997.
- MORO, A.R.P. *Distribuição do peso corporal na posição sentada: uma comparação de três situações experimentais de cadeira-mesa simulada por um protótipo*. IN: CONGRESSO NACIONAL DE BIOMECÂNICA, 5., 1993. Santa Maria-RS. *Anais...* Santa Maria-RS: LAPEM - Núcleo de Biomecânica, 1993; p.107 –113.
- MORO, A.R.P. *Análise biomecânica da postura sentada: uma abordagem ergonômica do mobiliário escolar*. 2000. 109 f. Tese (Doutorado em Ciência do Movimento Humano) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2000.
- MYHR, U. Influence of different seat and backrest inclinations on the spontaneous positioning of the extremities in non-disabled children. *Physiotherapy Theory e Practic*, v. 10, n. 4, p. 191-2000, 1994.
- MYHR, U.; WENDT, L. V. Improvement of functional sitting position for children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, v. 33, p. 246-256, 1991.
- MYHR, U.; WENDT, L. V. Influence of different sitting positions and abduction orthoses on leg muscle activity in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, v. 35, n. 10, p. 870-880, 1993.
- MYHR, U.; WENDT, L. V.; NORRLIN, S.; RADELL, U. Five-year follow-up of function sitting position in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, v. 37, p. 587-596, 1995.
- NICHOLSON, A.; ALBERMAN, E. Cerebral palsy: an increasing contributor to severe mental retardation?. *Archives of Disease in Childhood*, v. 67, n. 8, p. 1050-1055, 1992.
- NUNES, F.; ALMEIDA, A.; HENDRICKSON, J. M.; LENT, J. R. Special education teacher's perceptions of the educational desk: a survey. *Int'L J. Instructional Media Vol*, v. 12, n. 3, p. 231-46, 1985.

NWAOBI, O.M. Seating orientations and upper function in children with cerebral palsy. *Physical Therapy*, v. 67, n. 8, p. 1209-1212, 1987.

NWAOBI, O. M.; BRUBAKER, C. E.; CUSICK, B.; SUSSMAN, M. Electromyographic investigation of extensor activity in cerebral-palsied children in different seating positions. *Developmental Medicine & Child Neurology*, v. 25, p. 175-183, 1983.

OLIVEIRA, F. T.; SANKAKO, A. N.; PAIVA, P.; BRACCIALLI, L. M. P. Análise da distribuição da pressão em dois tipos de assentos de cadeira por meio da realização de atividades manuais, em um aluno com paralisia cerebral atáxica: relato de caso. In: JORNADA CIENTÍFICA DA FIB, 2.; JORNADA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE, 2.; JORNADA DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS, 2., 2007. *Anais...* Bauru, SP: Faculdades Integradas de Bauru, 2007, p.26-27.

OSTENJO, S.; CARLBERG, E. B.; VOLLESTAD, N. K. Everyday functioning in young children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, v. 45, p. 603-612, 2003.

PALISANO, R.; ROSENBAUM, P.; WALTER, S.; RUSSEL, D.; WOOD, E.; GALUPPI, B. Gross Motor Function Classification System for Cerebral Palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, v. 39, p. 214-223, 1997.

PALISANO, R. J.; CAMERON, D.; ROSENBAUM, P. L.; WALTER, S.D.; RUSSEL, D. Stability of the Gross Motor Function Classification System. *Developmental Medicine & Child Neurology*, v. 48, p. 424-428, 2006.

PANAGIOTOPOULOU, G.; CHRISTOULAS, K.; PAPANCKOLAOU, A.; MANDROUKAS, K. Classroom furniture dimensions and anthropometric measures in primary school. *Applied Ergonomics*, v. 35, p. 121-128, 2004.

PARAGUAY, A. I. B. B. Ergonomia. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*. v. 15, n. 59, p. 39-43, 1987.

POTÉN, E.; FRIDÉN, J.; THORNELL, L-E.; LIEBER, R. L. Spastic wrist flexors are more severely affected than wrist extensors in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, v. 47, p. 384-389, 2005.

RANALLI, N. C.; MOYANAHAN, J. B. Use of a pressure mapping system for problem identification and seating intervention. *Resna*, p. 219-221, June 1997.

RATLIFFE, K.T. *Fisioterapia clínica pediátrica: guia para a equipe de fisioterapeutas*. São Paulo: Santos, 2000. p. 163-217.

REID, D. T. The effects of the saddle seat on seated postural control and upper-extremity movement in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*, v. 38, p. 805-815, 1996.

REID, D. T.; SOCHANIWSKYJ, A.; MILNER, M. Instrumentation and a protocol for quantification of upper-limb movement of children with and without cerebral palsy in two sitting positions. *Journal of Neurology Rehabilitation*, v. 6, p. 25-34, 1992.

REIS, P.F. *Estudo da interface aluno-mobiliário: a questão antropométrica e biomecânica da postura sentada*. 2003. 109 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

REIS, P.F.; MORO, A.R.P.; CRUZ, R.M.; SILVA, O.J.; SOUZA, E.R. O uso da média na construção do mobiliário escolar e a ilusão do Conforto e saúde. In: CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE ERGONOMIA, 1.; CONGRESSO BRASILEIRO DE ERGONOMIA, 7.; SEMINÁRIO BRASILEIRO DE ACESSIBILIDADE INTEGRAL, 12., 2002, Recife, PE. *Anais...* Recife, PE: Associação Brasileira de Ergonomia, 2002. p. 45-56.

REIS, P.F.; MORO, A.R.P.; NUNES SOBRINHO, F.P. A altura do mobiliário escolar e a distribuição de pressão na região glútea em crianças. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ERGONOMIA E USABILIDADE DE INTERFACES HUMANO, 3., 2003, Rio de Janeiro. Tecnologia: produtos, programas, informação, ambiente construído. *Anais...* Rio de Janeiro: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2003. p. 32-37.

RICKEN, A. X. C.; BENNETT, S. J.; SAVELSBERGH, G. J. P. Coordination of reaching in children with spastic hemiparetic cerebral palsy under different task demands. *Motor Control*, v. 9, p. 357-371, 2005.

RIZO, L. R. Sistema de mapeamento de pressão. In: TEIXEIRA, E.; SAURON, F. N.; SANTOS, L. S. B.; OLIVEIRA, M. C. *Terapia Ocupacional na reabilitação física*. São Paulo: Roca, 2003. p. 313-330.

ROSENBAUM, P.; DAN, B.; LEVITON, A.; PANETH, N.; JACOBSSON, B.; GOLDSTEIN, M.; BAX, M. *Definition and Classification of Cerebral Palsy*. 2005.

Disponível em:

<http://www.castangfoundation.net/docs/washington_FINALManuscript.doc>. Acesso em: 11 jun. 2007.

ROSENTHAL, M. J.; FELTON, R. M.; HILEMAN, D. L.; LEE, M.; FRIEDMAN, M.; NAVACH, J. H. A wheelchair cushion designed to redistribute sites of sitting pressure. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 77, p. 278-282, 1996.

SCHEDE, F. *Fundamentos de la education física*. São Paulo: Científica Médica, 1971.

SCHWARTZMAN, J. S. Paralisia cerebral. *Arquivos Brasileiros de Paralisia Cerebral*, v. 1, n. 1, p. 4-17. set./dez., 2004.

SEEGER, B. R.; CAUDREY, D. J.; O'MARA, N. A. Hand function in cerebral palsy: the effect of hip-flexion angle. *Developmental Medicine & Child Neurology*, v. 26, p. 601-606, 1984.

SHOHAM, Y.; MEYER, S.; KATZ-LEVRER, M.; WEISS, P. L. T. The influence of seat adjustment and a thoraco-lumbar-sacral orthosis on the distribution of body-seat pressure in children with scoliosis and pelvic obliquity. *Disability and Rehabilitation*, v. 26, n. 1, p. 21-26, 2004.

SHUMWAY-COOK, A.; WOOLLACOTT, M. H. *Controle motor*. São Paulo: Manole, 2003.

- SOCHANIWSKYJ, A.; KOHEIL, R.; BABLICH, K.; MILNER, M.; LOTTO, W. Dynamic monitoring of sitting posture for children with spastic cerebral palsy. *Clinical Biomechanics*, v. 6, n. 3, p. 161-167, 1991.
- SOUZA, A.M.C.; FERRARETO, I. *Paralisia cerebral: aspectos práticos*. 2.ed. São Paulo: Memnon, 1998.
- SOUZA, A. M. C. Prognóstico funcional da paralisia cerebral. In: SOUZA, A. M. C.; FERRARETO, I. *Paralisia cerebral: aspectos práticos*. 2.ed. São Paulo: Memnon, 1998, p. 33-37.
- SPRIGLE, S.; CHUNG, K-C.; BRUBAKER, C.E. Factors affecting seat contour characteristics. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, v. 27, n. 2, p. 127- 133, 1990.
- STAVNESS, C. The effect of positioning for children with cerebral palsy on upper-extremity function: a review of evidence. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*, v. 26, n. 3, p. 39-53, 2006.
- STEENBERGEN, B.; UTLEY, A. Cerebral palsy: recent insights into movement deviations. *Motor Control*, v. 9, p. 353-356, 2005.
- STINSON, M. D.; PORTER-ARMSTRONG, A.; EAKIN, P. Seat-interface pressure: a pilot study of the relationship to gender, body-mass index and seating positions. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 84, p. 405-409, Mar. 2003.
- SUGDEN, D. Dynamic coupling: intrinsic and extrinsic influences on reaching and grasping in children with hemiplegic cerebral palsy. *Revista Paulista de Educação Física*, São Paulo, supl 3, p. 24-28, 2000.
- TEIXEIRA, E.; ARIGA, M. Y.; YASSUKO, R. Adaptações. In: TEIXEIRA, E.; SAURON, F. N.; SANTOS, L. S. B.; OLIVEIRA, M. C. *Terapia Ocupacional na reabilitação física*. São Paulo: Roca, 2003. p. 129-191.
- TEKSCAN, Inc. *Conformat System*: user manual version 5.7x. Boston: Tekscan, 2004. 263p.
- TE VELDE, A. F.; VAN DER KAMP, J.; BECHER, J. G.; VAN BENNEKOM, C.; SAVELSBERGH, G. J. P. Planning and control in a manual collision avoidance task by children with hemiparesis. *Motor Control*, v. 9, p. 417-438, 2005.
- THORPE, D. E.; VALVANO, J. The effects of knowledge of performance and cognitive strategies on motor skill learning in children with cerebral palsy. *Pediatric Physical Therapy*, v. 14, n. 1, p. 2-15, 2002.
- UNESCO. Declaração de Salamanca sobre princípios, política e prática em educação especial. 1994. Disponível em: <<http://www.cedipod.org.br/salamanc.htm>>. Acesso em: 25 nov. 2005.
- UTLEY, A. The influence of perturbing the working surface during reaching and grasping in children with hemiplegic cerebral palsy. *Disability and Rehabilitation*, v. 29, n. 1, p. 11-79, Jan. 2007.

VERGARA, M.; PAGE, A. System to measure the use of the backrest in sitting-posture office tasks. *Applied Ergonomics*, v. 31, n. 3, p. 247-254, 2000.

VERMEER, A.; NIJHUIS, V. A. M.; DE VRIES, D. Learning potential in children with cerebral palsy: a pilot study. *Journal of Rehabilitation Sciences*, v. 4, n. 4, p. 115-122, 1991.

VIDAL, P. *A influência do mobiliário e da mochila escolares nos distúrbios músculo-esqueléticos em crianças e adolescentes*. 2002. 70 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.

VOLMAN, M. J. M. Spatial coupling in children with hemiplegic cerebral palsy during bimanual circle and line drawing. *Motor Control*, v. 9, p. 395-416, 2005.

VOORMAN, J. M.; DALLMEIJER, A. J.; SCHUENGEL, C.; KNOL, D.; LANKHORST, G. J.; BECHER, J. G. Activities and participation of 9- to 13-year-old children with cerebral palsy. *Clinical Rehabilitation*, v. 20, p. 937-948, 2006.

WASHINGTON, K.; DEITZ, J. C.; WHITE, O. R.; SCHWARTZ, I. S. The effects of a contoured foam seat on postural alignment and upper-extremity function in infants with neuromotor impairments. *Physical Therapy*, v. 82, n. 11, p. 1064-1076, 2002.

ZACHÊO, E. F. B. E.; CAROMANO, F. A. Avaliação da interação cadeira-aluno na sala de aula e discriminação de desconforto e alterações posturais. *Arquivos Apadec*, v. 7, n. 2, p. 5-12, 2003.

ANEXOS

ANEXO A - Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Filosofia e Ciências Marília, Unesp

**Unesp**

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

FACULDADE DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Fone: (0xx 14) 3402-1346

Fax: (0xx14) 422-4797

www.marilia.unesp.br/cepe-mail: cep@marilia.unesp.br

PARECER DO PROJETO Nº 2692/2006

IDENTIFICAÇÃO
1. Título do Projeto: Desempenho de alunos com paralisia cerebral mediante dois tipos de assentos.
2. Pesquisador Responsável: Franciane Teixeira de Oliveira (mestranda) e Lígia Presumido Bracciali (orientadora)
3. Instituição do Pesquisador: UNESP/MARÍLIA
4. Apresentação ao CEP: 14/09/2006
5. Apresentar relatório em: ao final da realização da pesquisa

OBJETIVOS
Analisar o desempenho de alunos com paralisia cerebral espástica durante a realização de tarefas motoras, e a sua relação com a distribuição de pressão em dois tipos de assentos; analisar a performance dos alunos usando como estratégia uma adaptação das Tarefas de Controle Motor de Membros Superiores de McClenaghan, Thombs e Milner (1992); analisar a distribuição de pressão nos assentos da cadeira e relacioná-la com a realização das tarefas propostas.

SUMÁRIO DO PROJETO
A partir do pressuposto de que a aprendizagem de alunos com deficiência física não depende somente de um programa de ensino adequado, mas também da disponibilidade de recursos pedagógicos e mobiliários adaptados e, diante de controvérsias sobre qual é o melhor tipo de mobiliário adaptado que pode ser usado para alunos com deficiência física, este trabalho tem como objetivo analisar o desempenho de alunos com paralisia cerebral espástica, e a sua relação com a distribuição de pressão nos assentos da cadeira, durante a realização de tarefas motoras. Os participantes serão alunos com paralisia cerebral espástica, maiores de 6 anos e, que tenham habilidades manuais em pelo menos um dos membros superiores. Será analisado o desempenho dos alunos mediante a realização de tarefas motoras, e sua relação com a distribuição da pressão em dois tipos de assentos, um de madeira e um de lona. Serão utilizadas as Tarefas de Controle Motor de Membros Superiores de McClenaghan, Thombs, Milner (1992), a fim de verificar se o assento influencia ou não no desempenho desses alunos, e se a pressão no assento da cadeira se modifica. A coleta de dados realizar-se-á em duas situações experimentais: 1) com o aluno sentado na cadeira com assento fixo de lona; 2) com o aluno sentado na cadeira com o assento de madeira. A ordem de coleta será aleatória, assim como a realização das tarefas propostas. A análise de dados de dados será realizada por meio de testes estatísticos específicos.

COMENTÁRIOS DO RELATOR

Diante do exposto, o projeto será realizado dentro dos padrões éticos de pesquisa envolvendo seres humanos. .

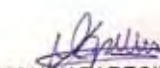
PARECER FINAL

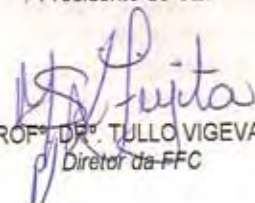
O CEP da FFC da UNESP após acatar o parecer do membro relator previamente aprovado para o presente estudo e atendendo a todos os dispositivos das resoluções 196/96 e complementares, bem como ter aprovado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido como também todos os anexos incluídos na pesquisa resolve aprovar o projeto de pesquisa supracitado.

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES

DATA DA REUNIÃO

Aprovado na reunião do CEP da FFC da UNESP em 18/10/2006


DRª SIMONE APARECIDA CAPELLINI
Presidente do CEP


PROF. DR. TULLO VIGEVANI
Diretor da FFC

ANEXO B - Aprovação do Projeto pelo Centro de Estudos da Educação e da Saúde (CEES)



D E C L A R A Ç Ã O

DECLARO, para os devidos fins, que FRANCIANE TEIXEIRA DE OLIVEIRA, poderá realizar o projeto de pesquisa intitulado como "*Desempenho de alunos com paralisia cerebral mediante dois tipos de assentos*" no Centro de Estudos da Educação e da Saúde – CEES, Unesp, Campus de Marília, aprovado pelo Conselho Deliberativo do CEES em 06 de junho de 2006.

Marília, 06 de junho de 2006.



Dra. Débora Deliberato
Supervisora do CEES

ANEXO C – Descrição dos níveis da *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS) por Palisano et al. (1997)

NÍVEIS	DESCRIÇÃO
Nível I	Indivíduos andam em lugares internos e externos, sobem escadas sem limitações. Realizam habilidades motoras grossas, como correr e pular, mas com velocidade, equilíbrio e coordenação reduzida.
Nível II	Indivíduos andam em lugares internos e externos, sobem escadas com apoio, experimentam limitações, quando andam em superfícies inclinadas e irregulares, mas conseguem andar em multidões e espaços confinados. Conseguem correr e pular.
Nível III	Indivíduos andam em ambientes internos e externos em um nível de superfície com um mecanismo de mobilidade assistiva. Sobem escadas com apoio. Podem movimentar suas cadeiras de rodas sozinhos, dependendo da mobilidade de membros superiores, ou podem ser transportados por longas distâncias e terrenos irregulares.
Nível IV	Indivíduos usam cadeiras de rodas em ambientes internos e externos. Podem movimentar cadeiras de rodas elétricas sozinhos.
Nível V	Indivíduos com controle de movimentos voluntários restritos e restrição da habilidade de manter cabeça e tronco contra a gravidade. Todas as áreas da função motora estão limitadas. Limitações na postura sentada e em pé, mesmo com mecanismos de tecnologia assistiva; são dependentes para mobilidade.

Fonte: Palisano et al. (1997, tradução nossa)

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO
UNESP
MARÍLIA-SP

Estamos realizando uma pesquisa no Laboratório de Análise de Movimento, do Centro de Estudos da Educação e da Saúde (CEES), da Faculdade de Filosofia e Ciências, Unesp, Marília, intitulada **Desempenho de alunos com paralisia cerebral mediante dois tipos de assentos**, e gostaríamos que participasse da mesma. O objetivo desta pesquisa é analisar o desempenho de alunos com paralisia cerebral espástica durante a realização de tarefas motoras, e a sua relação com a distribuição de pressão em dois tipos de assentos.

Esta pesquisa é requisito para a obtenção do título de Mestre em Educação junto ao Programa de Pós-Graduação em Educação da Faculdade de Filosofia e Ciências, Unesp de Marília, e está sob orientação da Professora Doutora Lígia Maria Presumido Bracciali, docente do Departamento de Educação Especial e do Programa de Pós-Graduação em Educação desta unidade.

Participar desta pesquisa é uma opção e no caso de não aceitar participar ou desistir em qualquer fase da pesquisa fica assegurado que não haverá perda de qualquer benefício **no tratamento que estiver fazendo** nesta universidade.

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

- A) A criança participante da pesquisa será primeiramente avaliada mediante uma escala padronizada (GMFM - Gross Motor Function Measurement), para verificação das condições motoras das mesmas. Após essa etapa a criança será sentada em uma cadeira construída para este estudo, com dois tipos de assentos diferentes, e com uma almofada, a qual analisa pressão no assento. As crianças desenvolverão atividades motoras que fazem parte de um protocolo construído pelos autores McClenaghan, Milner e Thombs (1992). A criança será instruída para a realização dessas tarefas. Com isso, será analisado se a realização das tarefas motoras do protocolo sofrem influência com determinado tipo de assento, e, se a pressão no assento também é influenciado de acordo com as atividades propostas. Então, após essas etapas, seja qual for a conclusão a que se chegar, os resultados serão divulgados para fins científicos, como em revistas e congressos. No caso do uso de fotografias para ilustração do trabalho, deixa-se bem claro que, de maneira nenhuma, haverá a identificação do sujeito de pesquisa, preservando sua identidade.
- B) Esta pesquisa constará somente de avaliações para fins científicos, portanto, não fará parte da pesquisa nenhum tipo de tratamento.

Eu, _____ portador do RG _____ responsável pelo(a) participante (comunidade) _____ autorizo a participar da pesquisa intitulada **Desempenho de alunos com paralisia cerebral mediante dois tipos de assentos** a ser realizada na Unesp de Marília. Declaro ter recebido as devidas explicações sobre a referida pesquisa e concordo que minha desistência poderá ocorrer em qualquer momento sem que ocorra quaisquer prejuízos físicos, mentais ou no acompanhamento deste serviço. Declaro ainda estar ciente de que a participação é

voluntária e que fui devidamente esclarecido (a) quanto aos objetivos e procedimentos desta pesquisa.

Nome da criança (comunidade): _____

Data: _____

Certos de poder contar com sua autorização, colocamo-nos à disposição para esclarecimentos, através do (s) telefone (s) 14- 34921010 / 81384310 falar com Franciane ou Professora Dra. Lígia.

ORIENTADORA RESPONSÁVEL PELA PESQUISA (Departamento de Educação Especial)- Dra. Lígia Maria Presumido Bracciali

Discente, MESTRANDA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO – Franciane Teixeira de Oliveira.

Autorizo,

Data: ____/____/____

(Nome do responsável)

APÊNDICE B – Exemplo da ficha de avaliação dos participantes

PARTICIPANTE 1 – LONA

Esperar 3 min - Retrato Conformat

- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| 1- ativ 4 – prendedor | tempo total – espera de 1min. |
| 2- ativ 6 – traçado | tempo total – espera de 1 min |
| 3- ativ 2 – futebol curva | 10segundos |
| 4- ativ 5 – pressionar polegar | 15 segundos |
| 5- ativ 1 – futebol reta | 10 segundos |
| 6- ativ 3 – bolinhas | tempo total – espera de 1 min |

PARTICIPANTE 1 - MADEIRA

Esperar 3 min - Retrato Conformat

- 1- ativ 5 – pressionar polegar 15 segundos
- 2- ativ 3 – bolinhas tempo total – espera de 1 min.
- 3- ativ 4 – prendedor tempo total – espera de 1min.
- 4- ativ 1 – futebol reta 10 segundos
- 5- ativ 2 – futebol curva 10segundos
- 6- ativ 6 – traçado tempo total – espera de 1 min