

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

FRANCIANE TEIXEIRA DE OLIVEIRA CODOGNO

**INFLUÊNCIA DO MOBILIÁRIO NA COORDENAÇÃO MOTORA FINA E NO
CONTROLE POSTURAL DE ALUNOS COM PARALISIA CEREBRAL**

**Marília
2011**

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

FRANCIANE TEIXEIRA DE OLIVEIRA CODOGNO

**INFLUÊNCIA DO MOBILIÁRIO NA COORDENAÇÃO MOTORA FINA E NO
CONTROLE POSTURAL DE ALUNOS COM PARALISIA CEREBRAL**

Tese de doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, da Faculdade de Filosofia e Ciências, Unesp, Campus de Marília, como requisito para a obtenção do título de doutor em Educação.

Área de concentração: Ensino na Educação Brasileira.

Linha de pesquisa: Educação Especial no Brasil

Orientadora: **Profa. Dr^a Lígia Maria Presumido Braccialli**

**Marília
2011**

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

Codogno, Franciane Teixeira de Oliveira.

C671p Influência do mobiliário na coordenação motora fina e no
controle postural de alunos com paralisia cerebral/

Franciane Teixeira de Oliveira Codogno. – Marília, 2011

139 f. ; 30 cm.

Tese (Doutorado – Educação) – Universidade Estadual
Paulista, Faculdade de Filosofia e Ciências, 2011

Bibliografia: f. 103-120

Orientador: Lígia Maria Presumido Bracciali

1. Educação especial. 2. Tecnologia assistiva. 3. Paralisia
cerebral. 4. Mobiliário. I. Autor. II. Título.

CDD 371.9

FRANCIANE TEIXEIRA DE OLIVEIRA CODOGNO

**INFLUÊNCIA DO MOBILIÁRIO NA COORDENAÇÃO MOTORA FINA E NO
CONTROLE POSTURAL DE ALUNOS COM PARALISIA CEREBRAL**

Tese para obtenção do título de Doutor em Educação.

Banca Examinadora

Dra. Débora Deliberato
Departamento de Educação Especial
Unesp – Marília – SP

Dra. Dirce Shizuko Fujisawa
Departamento de Fisioterapia
Uel – Londrina - PR

Dra. Rita de Cássia Tibério Araújo
Departamento de Educação Especial
Unesp – Marília – SP

Dr. Francisco Ricardo Lins Vieira Melo
Departamento de Educação
UFRN – Natal - RN

Dra. Lígia Maria Presumido Bracciali
Orientadora, Departamento de Educação Especial
Unesp – Marília – SP

Data da aprovação: ___/___/_____

Dedico este trabalho aos meus pais Paulo e Fátima e, ao meu marido Eliezer, pela paciência, compreensão, ajuda e por estarem sempre presentes em minha vida em todos os momentos.

Amo vocês !!

Dedico, também, à todos os indivíduos com paralisia cerebral, que nos contagiam, e tem muito a nos ensinar !

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que acima de tudo, tem me dado forças para prosseguir nessa caminhada e conseguir lutar pelos meus ideais, tanto na minha vida pessoal, quanto profissional. “O Senhor é meu pastor e nada me faltará...”. (Salmo 22).

À professora, orientadora, e acima de tudo, amiga, Lígia Maria Presumido Bracciali, exemplo de profissional e de pessoa, que tem me incentivado ao longo desses 9 anos, na realização desse trabalho e de muitos outros que pude ter a satisfação de realizar com ela. Obrigada pela força, por acreditar na minha competência, por confiar em mim, pelos momentos que pudemos passar juntas e, por compartilhar de momentos especiais que jamais serão esquecidos. Mesmo um tempo longe, você sempre esteve presente! Aqui fica o meu muito obrigado por tudo !

Agradeço aos meus pais, pela ajuda e incentivo em todos os momentos de minha vida. Sempre pude contar com eles em qualquer situação. Vocês são muito especiais! Muito obrigada mesmo !!

Ao Eliezer, que na saúde e na doença, na alegria e na tristeza, sempre esteve comigo, me apoiando em tudo que eu precisava. Obrigada !

Ao Professor Sebastião pelas ricas contribuições na análise estatística deste trabalho.

À Andréia e à Ana Carla, pela ajuda nas tardes intermináveis de coleta de dados.

À Júlia, psicóloga, pelas incansáveis conversas, grande incentivo e, por acreditar na minha competência profissional.

À Professora Débora Deliberato e à Professora Rita de Cássia Tibério Araújo, pelas contribuições no exame de qualificação, que foram imprescindíveis para a finalização desse trabalho.

Ao Grupo de Pesquisa Deficiências Físicas e Sensoriais, que sempre esteve aberto à discussões para contribuir com esse trabalho.

Ao pessoal técnico e engenheiros da Neuroscript, em especial ao Hans-Leo Teulings, pelas noites de reunião on line, nas quais eram discutidas as configurações e análises do Movalyzer 6.1.

Ao Professor Roberto Gimenez, da Unicid, que me acolheu prontamente no laboratório de movimento em São Paulo e, pela disponibilidade na explicitação de algumas dúvidas.

Às crianças com paralisia cerebral, motivação deste trabalho, pois sem elas este estudo não seria possível.

Às meninas da prefeitura, companheiras diárias, pela ótima convivência, pelas conversas, pelas ajudas, pelas risadas e momentos de descontração, imprescindíveis no dia-a-dia de qualquer pessoa.

À Prefeitura Municipal de Marília e à Dani, que puderam me liberar algumas horas para que eu pudesse cumprir os créditos em disciplinas e realizar as visitas às escolas no início do curso.

Ao Professor Ricardo Lins, à Professora Dirce, Professora Rita e Professora Débora, que me atenderam prontamente para participar da banca de defesa, pelo exemplo de profissionalismo e, pelas ricas contribuições e sugestões.

À todos aqueles que direta, ou indiretamente, contribuíram comigo e com este trabalho, para que ele fosse possível e se tornasse concreto. Muito obrigada !!

“ Tenha firmeza em suas atitudes e persistência no seu ideal.

Mas seja paciente, não pretendendo que tudo lhe chegue de imediato.

Há tempo para tudo.

E tudo o que é seu virá às suas mãos, no momento oportuno.

Saiba esperar o momento exato em que receberá os benefícios que pleiteia.

Aguarde com paciência que os frutos amadureçam para que possa apreciar devidamente sua doçura.”

Carlos Torres Pastorino

RESUMO

Uma postura sentada adequada, principalmente quando se trata de alunos com paralisia cerebral, parece favorecer uma melhora funcional de membros superiores e, conseqüentemente, uma melhora no desempenho motor, durante as atividades escolares e na aprendizagem. Este trabalho objetivou verificar a influência da adequação do mobiliário, na realização de uma tarefa de coordenação motora fina, e verificar o controle postural de alunos com paralisia cerebral, mediante a utilização de dois tipos de mobiliários: um semelhante ao usado na escola e, outro, adequado às suas necessidades antropométricas. O trabalho foi dividido em dois estudos: Estudo 1 - Análise observacional das condições do mobiliário escolar, no ambiente escolar, e habilidades motoras finas em atividades escolares; e Estudo 2 - Influência do mobiliário adequado no desempenho da coordenação motora fina de alunos com paralisia cerebral. Participaram do Estudo 1 oito alunos com paralisia cerebral espástica, que frequentavam regularmente a escola e que possuíam habilidades motoras em pelo menos um dos membros superiores. Primeiramente, os oito alunos foram observados nas suas respectivas escolas, e os dados foram anotados com a utilização de dois instrumentos, tendo sido ainda observadas e anotadas as condições dos mobiliários desses alunos. Do Estudo 2 participaram seis alunos, sendo realizada a análise de um traçado, por meio de uma mesa digitalizadora e do programa *MovAlyzeR* 6.1. Os alunos fizeram a atividade de traçado 10 vezes em cada mobiliário: 1) no mobiliário sem adequações (SA); 2) no mobiliário com adequações (CA) e 3) novamente no mobiliário sem adequações (SA1). Também foi realizada análise da postura desses alunos por meio do programa *Alcimagem* 2000. Os dados foram tratados estatisticamente e, em seguida, analisados: trajetória total do centro de força, deslocamento ântero-posterior do centro de força, deslocamento médio-lateral do centro de força, pico de pressão no assento, área de contato no assento, pico de velocidade vertical, pico de aceleração vertical, *jerk*, *stroke*, tempo de execução da atividade, pressão da caneta no papel, erro linear e tamanho absoluto da atividade de traçado. Foram igualmente analisados os ângulos de alinhamento da cintura escapular, alinhamento da cabeça e alinhamento glabellaqueixo. Como resultados do Estudo 1, encontrou-se que os alunos com comprometimentos mais severos necessitavam de auxílio físico, enquanto todos os alunos precisavam de adequações no mobiliário. Em relação ao Estudo 2, percebeu-se que todos os alunos apresentaram dificuldades na realização do traçado, sendo que o mobiliário adequado às necessidades antropométricas do aluno influenciou em algumas variáveis estudadas, porém nem todos os participantes demonstraram o mesmo desempenho. O grau de comprometimento dos alunos também influenciou nas variáveis estudadas. A análise postural também mostrou diferenças, sendo que apenas um aluno não obteve melhoras posturais, mesmo com a adequação do mobiliário. Portanto, pode-se concluir que o mobiliário adequado é importante para o melhor posicionamento do aluno com paralisia cerebral e, em decorrência, para a melhora do rendimento desse aluno na escola. Porém, não só o mobiliário é importante, mas ainda o acompanhamento de outros profissionais na escola e um contexto de adequações, na sala de aula e na escola. As ações em conjunto podem facilitar o desempenho e a funcionalidade desses alunos com paralisia cerebral.

Palavras-chave: Educação Especial. Tecnologia Assistiva. Paralisia Cerebral. Mobiliário.

ABSTRACT

A proper sitting posture, especially when related to students with cerebral palsy, seems to favor the functional improvement of upper limbs and, consequently, improvement in motor performance during school activities and in learning. This study aimed to verify the influence of the furniture suitability, in performing a task of fine motor coordination, and check the postural control of students with cerebral palsy by using two types of furniture: one similar to that used in school and other suitable to their anthropometric needs. The work was divided into two studies: Study 1 – Analysis of observational conditions of school furniture, school environment, and fine motor skills in school activities; and Study 2 – influence of appropriate furniture in the performance of fine motor skills of children with cerebral palsy. The study included eight children with spastic cerebral palsy that were attending school regularly and that had motor skills in at least one upper limb. First, the eight students were observed in their respective schools, and the data were reported by using two instruments and the conditions of the furniture of these students were also observed and recorded. Six students participated in Study 2; it was carried out an analysis of a path, through a digitalized table and the program MovAlyseR 6.1. The students did the activity of tracing, 10 times, in each piece of furniture: 1) in the furniture without adjustments (SA), 2) in the furniture with adjustments (CA) and 3) again in the furniture without adjustments (SA1). It was also carried out a posture analysis of these students through the program Alcimagem 2000. The data were statistically treated and then analyzed: total path of the force center, anterior-posterior displacement of force center, medial-lateral displacement of force center, peak pressure on the seat, seat contact area, vertical velocity peak, vertical acceleration peak, jerk, stroke, execution time of activity, pressure of pen on paper, linear error and absolute size of tracing activity. It was also analyzed the alignment angles of the scapular waist, head alignment and alignment glabellum-chin. As results of Study 1, it was found that students with more severe impairments needed physical assistance, while all the students needed adjustments in the furniture. Regarding Study 2, it was noted that all students presented difficulties in the tracing, and the appropriate furniture to the anthropometric needs of the student influenced in some of the studied variables, but not all participants demonstrated the same performance. The degree of students' involvement also influenced the studied variables. The postural analysis also showed differences, with only one student not achieving better posture, even with the adequacy of the furniture. Therefore, it can be concluded that the appropriate furniture is important for a better placement of students with cerebral palsy and, consequently, for improving the performance of these students in school. However, not only the furniture is important, but also the monitoring of other professionals in school and a context of adjustments in the classroom and in school. The combined actions can facilitate the performance and functionality of these students with cerebral palsy.

Keywords: Special Education. Assistive Technology. Cerebral Palsy. Furniture.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REFERENCIAL TEÓRICO	12
2.1 Adequação do mobiliário e controle postural do aluno com paralisia cerebral	14
2.2 O desempenho motor de membros superiores e a coordenação motora fina em crianças com paralisia cerebral	23
3 OBJETIVOS	31
3.1 Objetivo geral	31
4 MÉTODO	32
4.1 Procedimentos Éticos	32
4.2 Desenvolvimento do estudo	32
5 ESTUDO 1: ANÁLISE OBSERVACIONAL DAS CONDIÇÕES DO MOBILIÁRIO NO AMBIENTE ESCOLAR E HABILIDADES MOTORAS FINAS EM ATIVIDADES ESCOLARES	33
5.1 Participantes	33
5.2 Local	34
5.3 Equipamentos, instrumentos e materiais	34
5.4 Procedimentos de coleta de dados	35
5.5 Procedimentos para análise de dados	36
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO DO ESTUDO 1	38
7 ESTUDO 2 - INFLUÊNCIA DO MOBILIÁRIO ADEQUADO NO DESEMPENHO DA COORDENAÇÃO MOTORA FINA DE ALUNOS COM PARALISIA CEREBRAL	60
7.1 Participantes	60
7.2 Local	60
7.3 Equipamentos e materiais	61
7.4 Procedimentos para a coleta de dados	61
A) Coleta da pressão no assento e da coordenação motora fina	62

B) Análise postural	71
7.5 Procedimentos para análise de dados	72
7.6 Tratamento estatístico	76
8 RESULTADOS DO ESTUDO 2	78
8.1 Resultados das variáveis relacionadas ao controle postural	78
8.2 Resultados das variáveis relacionadas à coordenação motora fina	81
8.3 Postura corporal no mobiliário escolar	86
9 DISCUSSÃO DO ESTUDO 2	87
9.1 Controle postural	87
9.2 Coordenação motora fina	90
9.3 Postura corporal	95
10 CONSIDERAÇÕES FINAIS	100
11 CONCLUSÃO	102
REFERÊNCIAS	103
ANEXOS	121
APÊNDICES	137

1 INTRODUÇÃO

Desde o quarto ano do curso de Fisioterapia, mais especificamente o ano de 2003, quando fazia estágio curricular na faculdade de Fisioterapia e extracurricular em Estimulação Precoce no Centro de Estudos em Educação e Saúde (CEES), interessei-me bastante por crianças com paralisia cerebral. Percebi que era preciso fazer muitas coisas por essas crianças, visto que, mesmo apresentando quadros semelhantes, essa população era bastante heterogênea.

Após o término da faculdade, mantive o interesse em pesquisa e o contato com essas crianças, por meio de atendimentos e observações em casa e, principalmente, na escola. Foi no Aprimoramento Profissional em Fisioterapia Aplicada às Necessidades da Educação Especial que tive maior contato com a escola dessas crianças. Nessa época, observei que as crianças ficavam a maior parte do tempo em cadeiras de rodas de lona, aquelas utilizadas para transportar pacientes em hospitais. Dessas observações, surgiu o problema de pesquisa do Mestrado: as crianças tinham um melhor desempenho manual no assento de lona ou no assento de madeira? Os resultados daquele estudo indicaram que o ideal seria a utilização de uma cadeira adaptada com assento com uma base rígida, mas estofado e macio, por conta das dificuldades de movimentação dessas crianças. Após o Mestrado, a prática durante os atendimentos clínicos instigaram outras indagações, como, por exemplo: haveria alguma relação entre a coordenação motora fina dessas crianças e o tipo de mobiliário usado na escola?

Nesse contexto, nasceu o problema deste trabalho: a adequação de um mobiliário escolar às necessidades individuais do aluno com paralisia cerebral influencia a coordenação motora fina e o controle postural dessas crianças?

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A garantia de acesso, participação e aprendizagem de todos os alunos nas escolas contribui para a construção de uma nova cultura de valorização das diferenças (ROPOLI et al., 2010).

O Ministério da Educação, com o objetivo de apoiar as redes públicas de ensino, na organização e na oferta do Atendimento Educacional Especializado, e cooperar com o fortalecimento do processo de inclusão educacional, nas classes comuns de ensino, instituiu o Programa de Implantação de Salas de Recursos Multifuncionais, por meio da Portaria nº 13, de 24 de abril de 2007 (ROPOLI et al., 2010).

O Programa atende à demanda das escolas públicas que possuem matrículas de alunos com deficiências físicas, auditivas, visuais e intelectuais, transtornos globais do desenvolvimento ou superdotados/altas habilidades, disponibilizando as salas de recursos multifuncionais.

O atendimento educacional especializado nas salas de recursos multifuncionais se caracteriza por ser uma ação do sistema de ensino no sentido de acolher a diversidade ao longo do processo educativo, constituindo-se num serviço disponibilizado pela escola para oferecer o suporte necessário às necessidades educacionais especiais dos alunos, favorecendo seu acesso ao conhecimento (ALVES et al., 2006).

As salas de recursos multifuncionais oferecem recursos e serviços, chamados, hoje, de tecnologia assistiva, para que alunos com deficiência tenham oportunidades de aprendizagem.

Tecnologia assistiva, portanto, é uma expressão utilizada para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e, conseqüentemente, promover vida independente e inclusão (ALVES et al., 2006).

Conforme Sá (2003), a tecnologia assistiva deve ser compreendida em uma perspectiva de desenvolvimento das potencialidades humanas, valorização de desejos, habilidades, expectativas positivas e da qualidade de vida, as quais incluem recursos de comunicação alternativa, de acessibilidade ao computador, de atividades de vida diária, de orientação e mobilidade, de adequação postural, de adaptação de veículos, órteses e próteses, entre outros.

A adequação postural, em especial, torna-se um fator muito importante para indivíduos com deficiência física, visto que a postura e o equilíbrio são a base da atividade motora, que, por sua vez, pode auxiliar os processos de aprendizagem. O indivíduo não é

capaz de explorar o meio, mantendo atenção em tempo prolongado e interferindo nele em processo criativo, se não forem resolvidas as questões fundamentais de alinhamento e estabilidade postural (BERSCH, 2007).

Os alunos com limitações neuromotoras necessitam de recursos específicos que auxiliem seu controle postural, ou seja, assentos e encostos que promovam alinhamento estabilidade e conforto. Muitas vezes, soluções simples, como almofadas de contenções laterais, cinto, apoio de cabeça, um apoio para os pés ou um simples antiderrapante no assento, ajudam muito para a obtenção de uma postura estável e confortável, e para o relaxamento do aluno, tornando-o disponível para as questões do aprendizado (BERSCH, 2007).

Para Cook e Hussey (1995), a adequação postural objetiva: normalização ou diminuição da influência do tônus¹ postural anormal e atividade reflexa; facilitação dos componentes normais dos movimentos e de sua sequência evolutiva; obtenção e manutenção do alinhamento postural neutro, da mobilidade articular passiva e ativa em seus limites normais; controle e prevenção de deformidades; prevenção de úlceras de pressão; incremento do conforto e tolerância em permanecer na posição; diminuição da fadiga; melhora das funções respiratórias, oral, motoras e digestivas; obter estabilidade para melhorar a função e facilitação de cuidados.

As dificuldades que, porventura, são encontradas no cotidiano escolar, não devem ser motivo de exclusão dos alunos com comprometimentos físicos. Além da adequação postural, também deve ser levadas em conta as dimensões físicas e as atitudes que permeiam o ambiente escolar desses alunos. Diversos elementos, que vão desde as condições de acesso, como o transporte adaptado e a arquitetura dos prédios escolares, até as barreiras discriminatórias, que limitam a permanência com sucesso na escola, precisam também ser considerados (ALVES et al., 2006).

É importante ressaltar, também que, é necessário que os professores conheçam a diversidade e a complexidade dos diferentes tipos de deficiência física, para definir estratégias de ensino que desenvolvam o potencial dos alunos. De acordo com a limitação física apresentada pelo aluno, serão selecionados os recursos didáticos e equipamentos especiais para a sua educação, buscando viabilizar sua participação nas situações práticas vivenciadas no cotidiano escolar, para que o mesmo, com autonomia, possa otimizar suas potencialidades

¹ **Tônus muscular** – estado de tensão ativa e involuntária do músculo. É o tônus muscular que permite manter a postura ereta (CASH, 2000).

e possibilidades de movimento e venha a interagir e transformar o ambiente em busca de uma melhor qualidade de vida (ROPOLI et al., 2010).

A escola sempre deverá promover condições de acessibilidade, por meio da adequação do mobiliário escolar, da eliminação de barreiras arquitetônicas, da disponibilidade de recursos, materiais escolares e pedagógicos adaptados e de equipamentos de informática acessíveis, que habilitem o estudante para o uso independente do computador, que lhe garantam formas alternativas de acesso à produção do conhecimento (ALVES et al., 2006).

Com base na legislação vigente sobre implantação de salas multifuncionais e a produção bibliográfica disponível no *site* do Ministério de Educação, o professor que atua em sala de recursos multifuncionais deve ter conhecimentos suficientes sobre as características, potencialidade e a limitação física apresentada pelo aluno, para adequar, selecionar e utilizar os recursos de tecnologia assistiva, inclusive mobiliário escolar, para ensinar o aluno com deficiência física e para assessorar o professor da sala regular. Assim, para o professor ensinar o aluno com paralisia cerebral, é importante ter conhecimentos sobre tônus muscular e sua influência no controle postural do seu aluno, qual o melhor mobiliário para o seu aluno e como o tipo de mobiliário usado pode favorecer ou dificultar a interação, participação e aprendizagem do estudante (ALVES et al., 2006; SARTORETTO; BERSCH, 2010).

2.1 Adequação do mobiliário e controle postural do aluno com paralisia cerebral

No ano de 2004, houve uma reunião internacional – *The International Workshop on Definition and Classification of Cerebral Palsy* –, com pesquisadores da Unidade de Pesquisa em Paralisia Cerebral da Fundação Educacional dos Estados Unidos e Fundação *Castang in United Kingdom*, com a intenção de reunir estudos para chegar a um consenso tanto da definição, como da classificação da PC.

Em 2007, foi lançado um suplemento na Revista *Developmental Medicine and Child Neurology*, com a definição de PC elaborada nessa reunião. Os vários autores que estudam paralisia cerebral, desde o ano de 1980, descrevem-na como um grupo de desordens permanentes do desenvolvimento do movimento e da postura, causando limitação nas atividades, que são atribuídas a distúrbios não-progressivos que ocorrem no desenvolvimento do cérebro fetal ou imaturo. As desordens motoras da paralisia cerebral, com frequência, são acompanhadas por distúrbios de sensação, percepção, cognição, comunicação, comportamento, por epilepsia e por problemas musculoesqueléticos secundários (ROSENBAUM et al., 2007).

Uma definição antiga e mais simples é dada por Bax (1964), que define PC como uma desordem da postura e do movimento causada por uma lesão ou defeito no cérebro imaturo. Para Styer-Acevedo (2002), a paralisia cerebral é uma categoria de deficiências que inclui indivíduos com distúrbios crônicos não-progressivos do movimento ou da postura com início precoce prematuro, e está associada com dificuldades neurológicas. Para Rosenbaum et al. (2007), a PC é reconhecida como uma condição neurodesenvolvimental que começa na infância e persiste por toda a vida.

No entanto, Morris (2007) relata que a conceituação e a classificação da paralisia cerebral vem sendo estudada e mudada há 150 anos. E, apesar de ter se chegado a um consenso sobre sua definição, a sua classificação ainda está sendo muito discutida.

A paralisia cerebral pode ser classificada de acordo com sua distribuição topográfica, qualidade de tônus e comprometimento (BOBATH; BOBATH, 1989). Em relação à distribuição topográfica, a PC pode ser dividida em quadriplegia, diplegia, hemiplegia e monoplegia (SOUZA, 1998).

Quanto à qualidade do tônus, a *Surveillance of Cerebral Palsy in Europe* (SCPE) divide a PC em espástica uni ou bilateral, atáxica, discinética (distônica ou coreoatetóide), ou não-classificável (ROSENBAUM et al., 2007).

A PC espástica é o tipo mais comum de paralisia cerebral e incide em 75% dos casos. A espasticidade pode predominar em alguns grupos musculares, 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; STYER-ACEVEDO, 2002; GAUZZI; FONSECA, 2004). Costuma ser causada por lesões que interrompem as vias descendentes do córtex ou do tronco encefálico (KANDEL; SCHWARTZ; JESSEL, 2003).

Na PC 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).

Com todos esses comprometimentos, a adequação de mobiliário para esses alunos é um item muito importante. A boa postura pode auxiliar no desempenho escolar desses estudantes. Um mobiliário adequado favorece o controle postural, dá estabilidade e facilita o controle de movimentos de membros superiores (BRACCIALLI, 2000).

Ao se corrigir a postura dessas crianças, dando-lhes pontos de apoio e estabilidade, obtém-se ganhos como a melhora do tônus muscular e a diminuição de movimentos involuntários; a criança conseguirá manipular objetos e materiais escolares; permanecerá com melhor contato e seguimento visual do espaço e sua atenção será melhor e maior (BERSCH, 2007).

De fato, é importante que o aluno com paralisia cerebral esteja muito bem assessorado na escola, com equipamentos específicos para suas necessidades, caso contrário, seu rendimento e desempenho podem ficar prejudicados.

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

Sentar-se é uma atitude rotineira, onde as estruturas primárias de sustentação e suporte do corpo são a coluna vertebral, o quadril, os membros inferiores e, conforme o formato do mobiliário, o peso também pode recair sobre os ombros (DUTRA; BASTOS, 2005).

Pode-se observar que os alunos sem deficiência adotam diferentes posições, quando sentados: inclinam-se para frente, puxam a carteira, alteram a posição da cabeça e do tronco. Ao alterar a posição desses segmentos, o aluno visa a encontrar uma postura mais confortável, aproximando-se ou afastando-se do material de estudo. A posição do tronco na postura sentada depende da posição da sua base de apoio, o quadril (DUTRA; BASTOS, 2005).

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, em consequência, fadiga muscular durante a realização das atividades (BRACCIALLI, 2000). Por isso, o mobiliário ideal é aquele confeccionado individualmente.

Alunos com paralisia cerebral não conseguem realizar os ajustes necessários do corpo, para se manterem em uma postura adequada. Por isso, a união dos fatores – cadeira mal projetada e a limitação nos ajustes posturais – acaba complicando ainda mais a situação desses indivíduos. Nesse caso, podem aparecer, em acréscimo, várias outras complicações, como agitação, desânimo, falta de concentração, além de alterações posturais graves, como encurtamentos, deformidades, déficit funcional de membros superiores e algias generalizadas (MORO, 1993; ZACHÊO; CAROMANO, 2003). Para Lampe e Mitternacht (2010), o posicionamento inadequado pode gerar o desenvolvimento de uma extensão exagerada de quadril e a tendência de sentar-se sobre o sacro. Como consequência, pode haver hipotonia dos músculos dorsais, o desenvolvimento de uma escoliose e perda da função do sentar. Desse

modo, alunos com paralisia cerebral necessitam de equipamentos para permanecerem na postura sentada, por conta de suas dificuldades motoras já explicitadas.

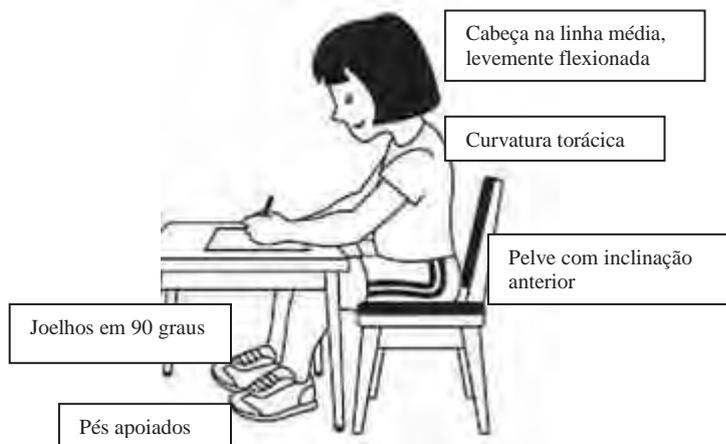
Crianças com paralisia cerebral geralmente apresentam instabilidade na postura sentada, e a manutenção da estabilidade postural é essencial para a realização da maioria dos atos motores, principalmente de membros superiores. Portanto, é fundamental entender os parâmetros associados à instabilidade postural de crianças com paralisia cerebral, nessa postura (LACOSTE; THERRIEN; PRINCE, 2009).

O bom posicionamento da pelve é fundamental para que se obtenham condições de ajuste da posição de tronco e dos membros inferiores. Depois de se posicionar bem o aluno, pode-se mantê-lo com cintos, almofadas laterais ou almofadas entre as pernas (BERSCH, 2007).

Várias pesquisas têm mostrado avaliações e adaptações da postura sentada de crianças com paralisia cerebral (NWAOBI et al., 1983; NWAOBI, 1987; SEEGER; CAUDREY; O'MARA, 1984; MYHR; WENDT, 1991; SOCHANIWSKYJ et al., 1991; DUPUIS et al., 1991; REID; SOCHANIWSKYJ; MILNER, 1991; REID, 1996; BRACCIALLI; MANZINI, 2003; TEIXEIRA; ARIGA; YASSUKO, 2003).

A literatura aponta medidas a serem adotadas para o sentar, para melhorar a função de membros superiores (GREGORIO-TORRES, 2006; MORRESS, 2006). Essas medidas, conhecidas como Convenções do sentar funcional, incluem: 1) inclinação da pelve neutra ou anterior, com ângulo de flexão neutra de quadril; 2) superfícies de sustentação de peso que suportam os pés e as coxas e, 3) alinhamento vertical do tronco (CREEL et al., 2001; PERR, 1998; TAYLOR, 1987) (Figura 1). Elas foram feitas para melhorar o controle e o movimento de membros superiores de vários modos: 1) pelo estabelecimento de uma base de suporte para acomodar o peso do corpo, de maneira que o equilíbrio é facilmente alcançado e mantido; 2) pelo estabelecimento de uma relação com a estabilidade que facilita o equilíbrio de tronco e pelve, para agir como base para o movimento de membros superiores; 3) pelo suporte do movimento pélvico, que complementa e melhora o movimento de membros superiores; e 4) pelo posicionamento individual para melhorar visualização das ações dos membros superiores, de tal forma que melhore a coordenação olho-mão nas tarefas de precisão (KANGAS, 2000; STAVNESS, 2006).

Figura 1 – Postura adequada segundo a Convenção do sentar – adaptada para esta pesquisa



Fonte: <http://johannaterapeutaocupacional.blogspot.com/search/label/Postura%20sentada%3A%20a%20efic%C3%A1cia%20de%20um%20programa%20de%20educa%C3%A7%C3%A3o%20para%20ESCOLAS>

Em 2006, houve o Encontro Multidisciplinar de Mac Keith, que estabeleceu o seguinte consenso: o programa de gerenciamento do controle postural é uma abordagem planejada, que engloba todas as atividades e intervenções provocadoras de impacto sobre a postura e função do indivíduo. Os programas são adaptados especificamente para cada criança e podem incluir assentos especiais, suportes para dormir, suportes para posicionamento em pé, para exercícios ativos, órteses, intervenções cirúrgicas e sessões de terapia individual (GERICKE, 2006).

Para Bersch (2007), a adequação postural é uma das modalidades de Tecnologia Assistiva (TA). Ela se ocupa das avaliações, indicações e confecções de recursos que melhorem a postura e, conseqüentemente, a condição funcional de pessoas com deficiência. Ao se tratar da postura sentada, a Tecnologia Assistiva conseguirá realizar a indicação de assentos e encostos e demais acessórios, que atenderão às necessidades de ajustes e estabilizações posturais do usuário. Nesse caso, o aluno com paralisia cerebral será beneficiado por esse serviço de TA, uma vez que permanece grande parte do tempo sentado, principalmente na escola.

Roxborough (1995) relatou que o controle postural, a função pulmonar e as habilidades psicológicas melhoraram com a adequada adaptação da postura sentada de crianças com paralisia cerebral.

Harris e Roxborough (2005), por sua vez, salientam que intervenções na postura sentada estabilizam a pelve e aumentam a base de suporte no assento, o que faz com que o controle postural seja melhorado.

Nwaobi et al. (1983) estudaram a atividade extensora 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 anterior do assento, com 90 graus de inclinação do encosto.

Seeger, Caudrey e O'Mara (1984), Nwaobi (1987), Myhr e Wendt (1991), Sochaniwskyj et al. (1991), Reid, Sochaniwskyj e Milner (1991), Myhr (1994) e Stavness (2006) examinaram crianças com paralisia cerebral espástica, para verificar o efeito da inclinação do assento da cadeira, na função de membros superiores desses alunos. Os autores do primeiro estudo (1984) notaram que não houve diferenças para a função das mãos, quando um indivíduo com paralisia cerebral se sentava com ângulo maior que 90° de quadril. Já para Myhr (1994), independentemente do grau de inclinação do assento, a função de mãos não melhorou. No entanto, Nwaobi (1987) constatou que a inclinação do assento, seja qual fosse o grau de inclinação, menor ou maior que 90°, melhorou a função de membros superiores desses indivíduos. Já os autores dos estudos de 1991 perceberam que a inclinação anterior do assento de 0 a 15 graus melhorou o controle postural, fazendo com que as mãos das crianças ficassem livres para realizar atividades. Semelhante a esses estudos, Stavness (2006) observou que a função de mãos melhora em uma inclinação de neutra a leve (10°) anterior da cadeira como um todo.

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

Mcnamara e Casey (2007) realizaram uma análise de pesquisas recentes sobre o impacto da inclinação do assento no controle postural, atividade muscular e função de membros superiores de crianças com paralisia cerebral. Os autores encontraram 13 pesquisas, ao todo. Concluíram que a literatura ainda é inconclusiva sobre o assunto. Contudo, encontraram indicações de que inclinações anteriores e neutras do assento afetam positivamente a função de membros superiores dessas crianças. Todavia, sublinharam que a avaliação individual da habilidade de sentar é, ainda, a melhor escolha.

Hadders-Algra et al. (2007) e Cherng et al. (2009) estudaram como a inclinação do assento melhora a função motora de crianças com paralisia cerebral espástica, o efeito da inclinação do assento no controle postural e na qualidade do alcance. Como resultados,

descobriram que o controle postural e a qualidade do alcance de crianças com paralisia espástica hemiplégica foram beneficiados pela inclinação anterior, e crianças com paralisia espástica quadriplégica foram beneficiadas pela posição sentada horizontal. Os segundos autores também encontraram diferenças no alcance, quando as crianças se sentavam com inclinação posterior.

Vekerdy (2007) investigou um tipo de assento especial, com o uso de uma órtese tóraco-lombo-sacral, em crianças com paralisia cerebral espástica sem marcha. Concluiu que a órtese foi capaz de melhorar a postura e, em decorrência, a alimentação dessas crianças na postura sentada.

Hatta et al. (2007) estudaram a postura de usuários de cadeira de rodas com paralisia cerebral utilizando o *Seating Buggy* (assento de carrinho de bebê), desenvolvido por Nishimura et al. (2006). Como resultados, perceberam que o *Seating Buggy* ofereceu uma postura adequada. Nesse estudo, foi sugerido que a profundidade ajustada do suporte torácico e a distância do suporte lombar foram relacionadas com o resultado satisfatório do alinhamento de cabeça e pescoço e equilíbrio de indivíduos com paralisia cerebral grave.

Costigan e Light (2010) examinaram o efeito da postura sentada no acesso dos membros superiores aos recursos de comunicação alternativa de uma criança de 5 anos com paralisia cerebral espástica quadriplégica. O estudo consistiu em 4 fases: ABAB – linha de base (sentar típico), intervenção (convenções do sentar funcional), retirada e, novamente, intervenção. A variável dependente foi a precisão da seleção de alvos em um dispositivo de comunicação alternativa no computador e tempo de resposta para a seleção dos alvos. O equipamento *Dynavox DV 4* foi utilizado, durante a coleta. O visor do computador continha seis alvos quadrados de cores diferentes. Cada alvo foi programado para produzir uma vocalização do nome da cor correspondente, imediatamente após contato físico da mão da criança e o alvo. Os resultados mostraram que o sentar mais adequado melhorou a precisão dos movimentos e a velocidade para acertar os alvos da comunicação.

Braccialli et al. (2008) estudaram a influência da flexibilidade da superfície de assento da cadeira, na velocidade e no tempo despendido por alunos com paralisia cerebral espástica, durante a execução de uma tarefa de manuseio. Concluíram que o assento de um mobiliário escolar para o aluno com paralisia cerebral espástica não deve ser confeccionado com um material muito flexível, pois a base instável pode dificultar o seu desempenho.

Rigby, Ryan e Campbell (2009) observaram o impacto de dois sistemas de adaptação do assento no desempenho de crianças com paralisia cerebral. Os sistemas de adaptação eram um suporte de assento para chão ou cadeira e um para o controle postural no banheiro. Como

conclusão do estudo, relataram que os pais observaram melhor engajamento nas tarefas de autocuidado no dia-a-dia e no brincar, com o auxílio dos sistemas de adaptação.

Em outro estudo, Ryan et al. (2009) observaram igualmente o impacto de dois sistemas de adaptação do assento no desempenho de crianças jovens com paralisia cerebral, de dois a sete anos. Os sistemas de adaptação eram um suporte de assento para chão ou cadeira e um para o controle postural no banheiro. Foi verificado que a introdução de dispositivos de assentos adaptáveis para as crianças que precisam de apoio para se sentar teve um impacto positivo na vida da criança e da família. Recursos ambientais, tais como assentos e outros dispositivos de tecnologia assistiva, podem ter um papel importante a desempenhar na vida das crianças com deficiência física e suas famílias.

Portanto, o que se pode ver é que, geralmente, quando se fala em mobiliário adequado, pensa-se sempre no conforto do indivíduo, preconizando sempre seu controle postural, principalmente quando se trata de indivíduos com paralisia cerebral.

Além da superfície de apoio e da inclinação do assento, o material com que o assento é confeccionado também se torna parte importante para a estabilidade do indivíduo, no mobiliário.

O assento adequado contribui ativamente no desenvolvimento do controle postural da criança com paralisia cerebral. Ele é parte integrante no auxílio do controle postural sentado da criança com paralisia cerebral (GREEN; NELHAM, 1991).

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, adultos e crianças. 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.

Shoham et al. (2004) fizeram uma pesquisa com crianças com limitações motoras com 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, tendo observado 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.

Lampe e Mitternacht (2010) investigaram a distribuição de pressão no assento da cadeira de rodas de crianças com paralisia cerebral. Concluíram que o sensor de pressão é capaz de estabelecer as pressões do assento e, com ele, é possível adaptar o mobiliário adequado a essa criança.

Recentemente, muitas pesquisas têm mostrado a oscilação do centro de pressão para analisar o equilíbrio na postura sentada de indivíduos com alterações motoras.

O centro de pressão (CP) ou centro de força (COF) é uma medida de deslocamento, a qual é influenciada pelo centro de massa (CM) do indivíduo, e pode ser definida como o resultado da interação de todas as forças de reação do solo. O CP é o resultado da resposta neuromuscular ao balanço do CM; na postura estática, a posição do CP e do CM são iguais (ZATSIORSKY; KING, 1998; MOCHIZUKI; AMADIO, 2003; TOOKUNI et al., 2005; MAGALHÃES, 2010). A regulação do centro de pressão nas direções médio-lateral e ântero-posterior é realizada para investigar o equilíbrio (MOCHIZUKI, 2001). Vários autores sustentam que, quanto maior é o deslocamento do COF, menor é a estabilidade postural dos indivíduos, principalmente quando se trata de crianças com paralisia cerebral (PARKINSON; CHAFFIN; REED, 2006; LACOSTE et al., 2006; DEFFEYES et al., 2009; IWAMI et al., 2009).

O equilíbrio é um processo de manutenção do centro de pressão, projeção do centro de gravidade no solo, dentro da área da base de suporte do corpo, que requer ajustes constantes da atividade muscular e do posicionamento articular (TOOKUNI et al., 2005).

Muitos fatores podem afetar a manutenção do equilíbrio, como algumas doenças, ambientes com movimentos e lesões (VAN WEGEN et al., 2001; KAMPER et al., 1999; POTTEN et al., 1999). Em certas condições neurológicas, pode ser encontrada redução do equilíbrio, como na paralisia cerebral, por exemplo.

Lacoste et al. (2006) estabeleceram a validade e a confiabilidade de um sistema de mapeamento de pressão, para medir o controle da postura sentada em crianças. As mensurações foram realizadas em um simulador de assento. A localização do centro de pressão nas direções ântero-posterior e médio-lateral foi mensurada simultaneamente. Os resultados demonstraram que o sistema de mapeamento de pressão pode detectar a localização do centro de pressão, o que pode auxiliar para avaliar o controle postural sentado e a eficácia dos dispositivos de assento para usuários de cadeira de rodas.

Braccialli et al. (2010) realizaram um estudo com crianças com paralisia cerebral, para determinar a influência da flexibilidade no assento da cadeira, o pico de pressão e a área de contato, durante a execução de uma tarefa de manuseio na postura sentada. A situação experimental foi efetivada em dois momentos: no assento de lona e no assento de madeira. Os resultados revelaram que o uso do assento de lona aumentou a área de contato e diminuiu o pico de pressão e o deslocamento médio-lateral do centro de pressão.

Portanto, como se pode observar, existe uma gama de trabalhos que evidenciam a importância da adequação postural para a melhora da função de membros superiores de crianças com paralisia cerebral, o que pode auxiliá-las no rendimento escolar.

2.2 O desempenho motor de membros superiores e a coordenação motora fina em crianças com paralisia cerebral

A capacidade de alcançar e segurar objetos é uma tarefa fundamental para realizar as atividades diárias. De fato, ações manuais qualificadas, bem como a manipulação, envolvem uma combinação de alcançar, agarrar, transportar e soltar objetos (COLUCCINI et al., 2007). De acordo com Meur e Staes (1991), para a realização de uma atividade funcional de membros superiores adequada, é necessário equilíbrio entre as forças musculares, flexibilidade e agilidade de cada articulação. E esse equilíbrio está bem comprometido, nas crianças com paralisia cerebral.

Boyd, Morris e Graham (2001) indicaram que o uso efetivo ou não dos membros superiores pode ter impacto sobre os resultados educacionais, participação em atividades da vida diária e opções profissionais para muitas crianças com paralisia cerebral.

Em quase duas décadas, muitos instrumentos foram feitos para avaliar a função de membros superiores de crianças com paralisia cerebral (KLINGELS et al., 2010) Esses instrumentos envolvem vários aspectos da funcionalidade de membros superiores, segundo a Classificação Internacional de Funcionalidade (CIF) (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2003). Ainda, conforme a CIF, podem ser feitas diferenciações entre capacidade e desempenho.

Capacidade refere-se à aptidão de um indivíduo para executar uma tarefa ou uma ação. Indica o nível máximo provável de funcionalidade que a pessoa pode atingir para um dado domínio, em um dado momento. A qualidade do movimento (movimento ativo, fluência e acurácia), destreza e velocidade do movimento são componentes de capacidade. Já o desempenho descreve o que o indivíduo faz no seu ambiente de vida habitual. Como esse

ambiente inclui um contexto social, o desempenho também pode ser entendido como envolvimento em uma situação de vida, ou a experiência das pessoas no contexto real em que vivem. Esse contexto inclui os fatores ambientais, em todos os aspectos do mundo físico, social e atitudinal (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2003).

No entanto, a capacidade e o desempenho de indivíduos com paralisia cerebral podem ser alterados, dependendo da tarefa proposta. Caso a tarefa seja mais relevante ou importante, o desempenho motor manual será mais preciso e menos variável, principalmente em crianças com paralisia cerebral (NEWELL, 1989; REED, 1992; MATHIOWETZ; WADE, 1995; VOLMAN; WIJNROKS; VERMEER; 2002).

Além do fator importância da tarefa, outros fatores interferem no desempenho motor manual dessas crianças, como as alterações motoras e sensoriais que comprometem a funcionalidade de membros superiores. Limitações de membros superiores refletem dificuldades experienciadas durante o alcance, preensão, manipulação de objetos e em tarefas realizadas no dia-a-dia (KLINGELS et al., 2010).

Vários estudos têm avaliado o efeito do contexto da tarefa, nos parâmetros cinemáticos² dos movimentos de membros superiores de indivíduos com paralisia cerebral. Os estudos focaram na meta de alcance dos objetos e grau da especificidade funcional do objeto (TROMBLY, 1999). Alguns trabalhos mostraram que existe relação entre o aumento da velocidade, linearidade e velocidades mais simétricas, com o contexto em que a atividade ou o objeto está inserido (POIZNER et al., 1995; WU et al., 1998; WU et al., 2000).

Nos últimos anos, têm aumentado os estudos sobre aquisição de habilidades motoras de indivíduos com algum tipo de alteração motora (MISSIUNA, 1994; SMITS-ENGELSMAN; NIEMEIJER; VAN GALEN, 2001; WILSON; MARUFF; LUM, 2003; VISSER, 2003).

Em meados dos anos 1980, foram desenvolvidos trabalhos sobre habilidades motoras finas, que se basearam na reprodução de padrões gráficos sobre a mesa digitalizadora (STELMACH; TEULINGS, 1983; TEULINGS; MULLINS; STELMACH, 1986; MORGAN et al., 1994; CONTRERAS-VIDAL; TEULINGS; STELMACH, 1998; GIMENEZ, 2006).

Essas pesquisas geralmente têm sido realizadas com a população adulta, de modo que poucos autores têm estudado a escrita ou a coordenação motora fina de crianças, especialmente quando se trata de crianças com paralisia cerebral.

² **Cinemática** - é uma importante ferramenta que permite a análise quantitativa do movimento humano, proporcionando a ampliação dos conhecimentos sobre desenvolvimento e controle motor. É a parte da biomecânica dinâmica que envolve aspectos de tempo, espaço e massa de um sistema móvel (HALL, 1999).

Reinders-Messelink et al. (2001) avaliaram a coordenação motora fina de crianças com leucemia aguda, mediante tratamento medicamentoso. Cada criança realizou 32 desenhos em zig-zag. Foram analisados os seguintes parâmetros: velocidade, disfluência, aceleração, média da duração de pausas, pressão e acurácia do desenho. Como resultados encontraram apenas piora na pressão da caneta no papel. Essa pressão pode ser devida à necessidade de obter informações cinestésicas³ e ser um mecanismo de adaptação, além de ser um efeito neurotóxico do medicamento utilizado.

Dubois et al. (2003) realizaram estudo longitudinal para avaliar movimentos rápidos e movimentos mais lentos das mãos de uma criança de sete anos de idade, com epilepsia, após início de tratamento medicamentoso antiepilético. A tarefa possuía variações de tamanho e velocidade. Os parâmetros analisados foram: disfluência, tempo, comprimento da trajetória e, velocidade média e máxima. Após três meses de tratamento, já foi percebida melhora do comprimento e da velocidade máxima, e diminuição da disfluência e tempo. Após dois anos de medicação, a criança havia melhorado significativamente, porém, ainda permanecia atrasada em relação à outras crianças de sua idade.

Tucha e Lange (2004) efetuaram um estudo com oito crianças com transtorno de atenção e hiperatividade (TDAH). As crianças escreveram uma frase em letra cursiva de três formas: normalmente, de olhos fechados e mais rápido que o normal. As crianças estavam medicadas com metilfenidato (Ritalina). Após a medicação, houve redução da fluência na escrita de forma normal e aumento da fluência e até automatismo, quando as crianças realizaram a escrita de olhos fechados e mais rápido que o normal. Os autores concluíram que a medicação pode prejudicar a escrita dessas crianças.

Van Roon, Steenberg, Meulenbroek (2005) analisaram os movimentos de desenhar de oito crianças com paralisia cerebral quadriplégica e de oito crianças sem alterações. Durante as atividades, as crianças não podiam olhar para o membro que estava realizando a atividade. Como resultados, encontraram que as crianças com paralisia cerebral aumentaram o tempo e a pressão na caneta, em comparação às crianças sem alterações. Os autores relataram que as crianças com paralisia cerebral utilizam essa estratégia como adaptação motora.

Gimenez (2006) estudou, em sua tese de Doutorado, a aquisição de ações motoras em crianças com dificuldades motoras. Os participantes foram 45 crianças, divididas em três grupos: grupo com dificuldades motoras, grupo de risco e grupo-controle. O autor realizou

³ **Cinestesia** - Sensações internas (dos músculos, dos ligamentos) que informam sobre os deslocamentos, no espaço, dos diferentes elementos corporais. Modalidade de sensibilidade proprioceptiva que informa o cérebro sobre os movimentos dos segmentos corporais. Participam nessa informação os fusos neuromusculares, os corpúsculos de Golgi e os corpúsculos de Ruffini (KENDALL, 1995).

dois experimentos: o primeiro tinha o objetivo de identificar e caracterizar o desempenho dos diferentes grupos a partir da prática, enquanto o segundo tinha o objetivo de submeter os mesmos indivíduos a diferentes perturbações, tendo em vista a estabilidade de um programa de ação. Os parâmetros considerados nesse estudo foram: legibilidade, desempenho global, características invariantes e controle paramétrico da execução. Como resultados, foram encontrados que indivíduos com dificuldades motoras apresentavam melhora da fluência com a prática. Em relação ao desempenho global, foi percebido que não houve grande mudança no erro espacial e na velocidade média de execução. Também verificaram que os grupos com dificuldades motoras tiveram maior variabilidade na pressão da caneta sobre a mesa. Em relação ao experimento dois, foi observado que a estabilidade do programa de ação pode ser testada na medida em que esse programa é exposto a perturbações. Os resultados encontrados para esse segundo estudo foram que, quando um padrão é aprendido ou estabelecido, as crianças conseguem realizá-lo mesmo sem a utilização da visão.

Rosenblum, Dvorkin e Weiss (2006) usaram uma mesa digitalizadora para coletar amostras de escrita de crianças, em seus ambientes naturais. A intenção do estudo era diferenciar a escrita de crianças com disgrafia e crianças proficientes na escrita. Nas crianças com disgrafia, houve aumento do número de segmentos (*strokes*) e diminuição do número de letras por minuto. Além disso, foi percebida dificuldade na organização temporal das letras.

Calvo (2007) examinou os efeitos de um programa de intervenção, para crianças com dificuldades na escrita, composto por atividades manipulativas e pré-caligráficas, que estimularam as sinergias motoras⁴ dos dedos, por meio da variação da produção de força. Participaram do estudo 32 crianças, divididas em dois grupos: grupo com dificuldades na escrita e grupo com crianças com boa qualidade na escrita. Os resultados indicaram que o programa de intervenção baseado na variação da produção de força dos dedos mostrou ser eficiente para melhora da qualidade da escrita, principalmente no que diz respeito ao tamanho da escrita. Além disso, o comportamento cinético⁵ das crianças com dificuldades na escrita revelou que tais dificuldades não estão associadas à pressão excessiva ou insuficiente da ponta da caneta sobre o plano, para executar tais habilidades. Em termos de tratamento, observaram que as crianças com dificuldades na escrita apresentaram movimentos mais fluentes e com impulsos mais balísticos na produção gráfica.

⁴ **Sinergias motoras** - é o efeito ativo e retroativo do trabalho ou esforço coordenado de vários músculos, na realização de uma tarefa complexa ou função (O'SULLIVAN; SCHMITZ, 2004).

⁵ **Cinética** - área da biomecânica que estuda as causas do movimento (HALL, 1999).

Rueckriegel et al. (2008) realizaram um estudo com 187 crianças e adolescentes sem alterações, as quais realizaram uma atividade de desenho e escrita em uma mesa digitalizadora. O objetivo do estudo foi verificar a influência da idade nos parâmetros cinemáticos da escrita. Como resultados, obtiveram que as variáveis velocidade, automação e a pressão aumentam com a idade e a variabilidade diminui, o que quer dizer que a fluência na escrita aumenta.

Johnson et al. (2010) avaliaram 31 crianças com transtorno de atenção e hiperatividade (TDAH) e 31 crianças sem alterações, em uma tarefa de unir dois alvos. As seguintes variáveis foram analisadas: erro linear, pico absoluto de velocidade e aceleração, tempo e número de pausas. As crianças com TDAH não mostraram dificuldades em relação ao tempo, porém, tiveram grande dificuldade em relação ao espaço. Também apresentaram dificuldades na precisão do movimento, maior variabilidade e maiores pausas, durante a atividade.

Kushki et al. (2011) fizeram uma pesquisa para verificar trocas na velocidade da escrita, força de preensão e força na superfície da escrita, em uma tarefa de escrita de 10 minutos. As atividades foram realizadas por criança com e sem disgrafia. A velocidade do *stroke* horizontal, a força de preensão e a força na superfície aumentaram com o tempo, enquanto a velocidade do *stroke* vertical diminuiu em todas as crianças. Essas trocas biomecânicas podem ser atribuídas à fadiga física e psicológica e corresponder a processos compensatórios do sistema motor.

Além de parâmetros cinemáticos, outros pesquisadores relataram mecanismos de adaptação, antecipação e controle postural, associados aos movimentos funcionais de membros superiores de indivíduos com paralisia cerebral.

Mackey, Walt e Stott (2006) examinaram déficits de movimentos de membros superiores em crianças com paralisia cerebral espástica e em crianças sem alterações, utilizando análise cinemática em 3D em tarefas funcionais. Encontraram que as crianças com paralisia cerebral foram mais lentas, possuíam menos movimento de supinação e flexão de ombro, e aumento na compensação de musculatura de flexão de tronco. Na tarefa de alcance, houve dificuldades na extensão de cotovelo.

Steenbergen e Meulenbroek (2006) estudaram o membro superior menos comprometido de crianças com paralisia cerebral hemiplérgica e em crianças sem alterações, em uma tarefa de alcance e preensão. O envolvimento total do tronco foi semelhante nos dois grupos, ao passo que a flexão anterior foi limitada, em participantes com paralisia cerebral. As amplitudes de movimento de cotovelo desses participantes foram menores para os alcances de 60 e 100% ao alvo.

Coluccini et al. (2007) analisaram os parâmetros cinemáticos dos membros superiores, durante a realização de uma tarefa funcional, em adultos e crianças sem alterações e crianças com paralisia cerebral espástica. A avaliação quantitativa foi observada considerando-se o tempo de duração, a amplitude dos movimentos nas diferentes articulações e a periodicidade dos padrões de aceleração. As crianças sem alterações reduziram a periodicidade das acelerações, o que pode significar maturação do sistema nervoso central. As crianças com paralisia cerebral reduziram a amplitude de movimento, aumentaram a duração do movimento e revelaram maior variabilidade do controle motor.

Oliveira (2007) pesquisou a influência do mobiliário escolar no desempenho de membros superiores de crianças com paralisia cerebral. As crianças realizaram atividades lúdicas em dois tipos de assentos: no assento de lona e no assento de madeira. Com o trabalho, pôde-se concluir que os participantes encontraram 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 prensão e coordenação, para sua realização efetiva. Também pôde ser verificado que a distribuição topográfica e a classificação da *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS) de cada aluno influenciaram igualmente na execução das atividades. Ficou evidente que alunos classificados com um mesmo nível na GMFCS podem apresentar características diferentes, o que se deve ao grau de espasticidade de cada um e às características individuais de cada participante.

Masia et al. (2010) empreenderam um estudo para verificar o mecanismo de adaptação sensorio-motora em indivíduos com paralisia cerebral, comparado com indivíduos sem alterações. Os resultados mostraram que indivíduos com paralisia cerebral possuem grande dificuldade de adaptações ao ambiente externo e de acertar um alvo, em determinadas tarefas mais precisas e finas.

Feltham et al. (2010) compararam a intensidade e o conteúdo de frequência da eletromiografia de seis músculos dos membros superiores, em crianças com paralisia cerebral espástica e em crianças com desenvolvimento típico. Foi observado que as crianças com paralisia cerebral executaram o movimento com maior intensidade e em maior tempo, em ambos os braços, em relação às outras crianças. Os sinais do eletromiógrafo resultaram em uma maior frequência em todos os músculos do membro mais comprometido e em punho e flexores do cotovelo do membro menos comprometido, nas crianças com paralisia cerebral. Tais observações sugerem que, nessas crianças, a coordenação bimanual exige maior ativação neuromuscular dos músculos de ambos os braços.

Crajé et al. (2010) investigaram o desenvolvimento do planejamento de ação em crianças com paralisia cerebral e em indivíduos sem alterações. Todos os indivíduos realizaram uma sequência de movimentos de membros superiores. Os pesquisadores examinaram o tipo de preensão que as crianças utilizavam, ao pegar objetos de diferentes tamanhos e texturas. Os resultados revelaram comprometimento no planejamento de ações de crianças com paralisia cerebral, e que a terapia de contensão induzida melhorou o planejamento dessas crianças.

Schneiberg et al. (2010) fizeram um estudo de intervenção para verificar o desempenho de membros superiores em uma tarefa de alcance funcional, mediante a restrição do tronco em crianças com paralisia cerebral espástica. As crianças foram avaliadas por cinco vezes: três vezes antes do treinamento, uma imediatamente após o treinamento, e uma três meses após o treinamento. Foi encontrado que, quando o tronco não era contido, havia melhora da qualidade de movimento de membros superiores, porém, com compensação da musculatura do tronco.

Hung, Charles e Gordon (2010) propuseram que crianças com paralisia cerebral hemiplégica e crianças sem alterações abrissem uma gaveta com uma mão e, em seguida, ativassem um interruptor de luz dentro da gaveta, com a mão contralateral. As restrições à precisão da tarefa (puxadores diferentes e tamanhos de interruptor) foram manipuladas, a fim de determinar o seu efeito sobre a coordenação dos membros superiores. Os resultados evidenciaram que as crianças com paralisia cerebral demonstraram menor movimento sequencial com alta restrição de precisão.

Bigongiari et al. (2011) examinaram o controle postural em crianças com paralisia cerebral espástica, ao realizarem uma flexão bilateral de ombro, para apanharem uma bola na postura sentada. Como resultados, perceberam que houve uma grande atividade de musculatura de tronco. Os autores sugeriram que a estratégia principal de controle postural nessas crianças é baseada na correção postural após o início do movimento.

Louwers et al. (2011) realizaram um estudo para determinar o efeito imediato do uso da tala de posicionamento de punho e dedos, na performance de atividades efetuadas bimanualmente em crianças com paralisia cerebral. Os resultados mostraram que as atividades com a tala melhoraram significativamente, em comparação com as atividades sem tala. Além disso, com a tala, houve uma melhora da posição funcional da mão.

Janssen e Steenbergen (2011) avaliaram crianças com paralisia cerebral espástica e sem paralisia cerebral, em uma tarefa motora planejada, unimanual e bimanual. Os indivíduos tinham que pegar um ou dois cilindros na posição vertical e transportá-los a uma plataforma

de diferentes alturas. Na tarefa unimanual, as crianças com desenvolvimento típico apresentaram um aumento da força de preensão de acordo com a altura. Em contrapartida, não houve essa alteração de força de preensão de acordo, nas crianças com paralisia cerebral, sugerindo um desenvolvimento comprometido de planejamento motor dessas crianças. No entanto, quando as crianças tinham que transportar um cilindro de uma prateleira alta para uma prateleira baixa, a mão mais afetada antecipou o movimento de agarrar. O lado menos afetado não apresentou tal antecipação. Portanto, esses resultados sugerem um desenvolvimento comprometido de planejamento motor em crianças com paralisia cerebral, em comparação com crianças com desenvolvimento típico. Ao mesmo tempo, facilitou-se o planejamento motor do membro mais afetado, na tarefa bimanual.

Os relatos anteriores indicam que, nos últimos anos, tem crescido o interesse pelo estudo quanto à questão de habilidades motoras de crianças, sejam elas com paralisia cerebral ou não. Entretanto, existe uma escassez de estudos realizados com instrumentos padronizados que avaliem habilidades, como segurar um lápis ou a pressão do lápis na folha, principalmente em crianças com paralisia cerebral.

A preensão fina é importante, na rotina escolar de toda criança. Por conseguinte, a mesa digitalizadora é um instrumento importante para avaliar e entender a fluência na escrita e a coordenação motora fina, sobretudo de crianças com paralisia cerebral.

Diante dessa revisão, pôde-se perceber a grande importância de se adequar um mobiliário ao aluno com paralisia cerebral. Todos os dispositivos necessitam ser ajustados individualmente: mesa, assento, apoios de pés e de membros superiores, apoios de cabeça e tronco, adaptação do assento, entre outros.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Verificar a influência da adequação do mobiliário, na realização de uma tarefa de coordenação motora fina, e avaliar o controle postural de alunos com paralisia cerebral espástica, de acordo com o mobiliário utilizado.

4 MÉTODO

4.1 Procedimentos éticos

O projeto foi encaminhado ao Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Filosofia e Ciências, UNESP de Marília, e foi aprovado sob o parecer n° 0454/2009 (ANEXO A).

Em seguida, houve contato com a Secretaria Municipal de Educação e com a Diretoria de Ensino da Região de Marília, para identificar os alunos com paralisia cerebral matriculados na rede, em sala regular ou especial. Também foi pedida autorização a essas instituições, a fim de que a pesquisadora pudesse ter acesso às respectivas escolas, para observação desses alunos.

Posteriormente, os alunos foram observados em sala de aula. Para isso, os pais ou responsáveis dos alunos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICE A), para a participação voluntária na pesquisa.

4.2 Desenvolvimento do estudo

A coleta de dados foi realizada em dois momentos e em ambientes diferentes, para responder a objetivos distintos. Dessa forma, as informações foram apresentadas em dois estudos: Estudo 1: Análise observacional das condições do mobiliário escolar no ambiente escolar e habilidades motoras finas em atividades escolares; e Estudo 2: Influência do mobiliário adequado no desempenho da coordenação motora fina de alunos com paralisia cerebral.

No Estudo 1, foi feita a observação do aluno em ambiente natural, a análise do mobiliário escolar e das características antropométricas e habilidades dos alunos com PC matriculados na rede municipal e estadual de Ensino. As informações obtidas no Estudo 1 foram necessárias para: (a) a adequação do mobiliário às características dos alunos; (b) selecionar os participantes do Estudo 2; e (c) selecionar a atividade motora fina a ser realizada no Estudo 2.

5 ESTUDO 1: ANÁLISE OBSERVACIONAL DAS CONDIÇÕES DO MOBILIÁRIO NO AMBIENTE ESCOLAR E HABILIDADES MOTORAS FINAS EM ATIVIDADES ESCOLARES

5.1 Participantes

Foram participantes do estudo oito alunos com paralisia cerebral espástica, com idade entre sete e quatorze anos de idade, sendo dois do gênero feminino e seis do gênero masculino.

Usaram-se, como critérios de inclusão de participantes: (a) ter diagnóstico de paralisia cerebral espástica; (b) estar matriculado e frequentando a rede municipal ou estadual de ensino, em sala especial ou regular; (c) necessitar de mobiliário adequado; (d) ter boa compreensão, para entender as atividades propostas; e (e) ter habilidades motoras em pelo menos um dos membros superiores, necessárias para a execução da atividade.

Como critérios de exclusão de participantes, foram adotados: (a) não estar frequentando a escola; (b) ter diagnóstico de baixa visão, cegueira ou alteração de percepção visual.

Foram identificados oito alunos com paralisia cerebral espástica, com as características necessárias para participação no estudo, sendo que dois alunos estavam matriculados em sala especial para deficientes físicos e seis frequentavam sala regular.

O diagnóstico clínico foi obtido nos prontuários dos participantes, localizados nos respectivos locais de atendimento de Fisioterapia. Porém, alguns dos alunos não estavam frequentando atendimento de Fisioterapia, na época do estudo.

Os participantes foram classificados de acordo com o *Gross Motor Function Classification System* (GMFCS) e com o *Manual Ability Classification System for Children with Cerebral Palsy* (MACS).

O GMFCS é um sistema de classificação da 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, de acordo com a idade da criança (ANEXO B).

O MACS classifica o modo como as crianças com paralisia cerebral utilizam as mãos para manipular objetos, nas atividades de vida diária. Assim como o GMFCS, comporta cinco

níveis, sendo que o I é o mais leve e o V, o mais grave, podendo ser empregado entre quatro e 18 anos (ANEXO C).

No Quadro 1, são descritas as características dos alunos selecionados para o estudo.

Quadro 1 - Caracterização dos participantes do estudo quanto à idade, gênero, distribuição topográfica da paralisia cerebral, grau da GMFCS, nível da MACS e seriação.

Participantes	Idade	Gênero	Distribuição topográfica	Classificação GMFCS	Classificação MACS	Seriação
P1	10 anos	Feminino	Quadriparesia espástica	IV	II	3ª série
P2	11 anos	Masculino	Diparesia espástica	III	II	4ª série
P3	7 anos	Masculino	Quadriparesia espástica	IV	III	Sala especial
P4	8 anos	Masculino	Diparesia espástica	III	II	2ª série
P5	14 anos	Masculino	Diparesia espástica	II	I	7ª série
P6	12 anos	Masculino	Diparesia espástica	III	I	5ª série
P7	8 anos	Masculino	Quadriparesia espástica	V	IV	2ª série
P8	10 anos	Feminino	Quadriparesia espástica	III	II	Sala especial

Fonte: produção própria

5.2 Local

A coleta de dados foi realizada nas respectivas escolas dos participantes.

5.3 Equipamentos, instrumentos e materiais

Neste estudo, foram utilizados os seguintes equipamentos, instrumentos e materiais:

- Roteiro de observação dos alunos na escola;
- Instrumento para caracterização dos alunos com deficiência física e das condições de acessibilidade e mobilidade, na escola regular;
- Fita métrica.

5.4 Procedimentos de coleta de dados

Após a aprovação e a listagem das escolas, foram feitas duas visitas a cada escola que tinha alunos com paralisia cerebral espástica matriculados. Posteriormente, foi realizada nova visita, para observar apenas os alunos que necessitavam de mobiliários adequados dentro da sala de aula. Para a observação dos alunos na escola, usou-se o roteiro construído por Imamura et al. (2007) (ANEXO D).

Esse roteiro permitia obter informações referentes à necessidade do aluno de mobiliário adequado e as características desse mobiliário, com detalhes importantes sobre a cadeira de rodas, a mesa e a cadeira.

Também foi utilizado um Instrumento para caracterização dos alunos com deficiência física e das condições de acessibilidade e mobilidade na escola regular, construído por Alpino (2003), em sua dissertação de Mestrado, e adaptado por Alpino (2008), em sua tese de Doutorado. A autora foi contatada e autorizou o emprego desse instrumento na pesquisa, o qual caracteriza, também, a instituição, as necessidades especiais do aluno, o auxílio físico nas habilidades funcionais, a necessidade de adaptação do espaço físico e do mobiliário escolar, as adaptações individuais do aluno, a adaptação de materiais escolares, ferramentas para alimentação e medidas da estatura do aluno para adequação de corrimãos, cadeiras e mesas/carteiras (ANEXO E). Para a coleta de dados, este instrumento foi utilizado no todo, no entanto, para a análise dos dados desse estudo, apenas parte do instrumento foi utilizado.

A primeira visita à escola serviu para conversar com a diretora e enviar, por seu intermédio, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido para os pais do aluno. Nessa primeira visita, o aluno também foi observado rapidamente. Foi combinado com a professora o dia em que a pesquisadora iria realizar a coleta de dados com os roteiros de observação.

Na segunda visita, a pesquisadora entrou em sala de aula para observar o aluno, preencher os roteiros e conversar novamente com a professora sobre como o aluno realizava as atividades dentro e fora de aula, como, por exemplo, se havia a necessidade de alguém para auxiliar esse aluno para realização de alguma atividade. E, no caso de resposta afirmativa, se existia alguma pessoa que ajudava esse aluno.

Foi igualmente observado o que o aluno fazia de atividades, na sala de aula. Foi registrado o que o aluno estava fazendo no ato da observação e, posteriormente, foi promovida mais uma conversa informal com a professora do aluno sobre as atividades.

5.5 Procedimentos para análise de dados

Para a análise de dados, apenas parte das informações do Instrumento para Caracterização dos alunos com deficiência física e das condições de acessibilidade e mobilidade na escola regular foram categorizadas conforme preconizou Alpino (2008). Apenas alguns itens do instrumento foram utilizados para caracterizar este estudo.

As informações utilizadas do Instrumento foram divididas em 5 Categorias e suas respectivas subcategorias (Quadro 2).

Quadro 2 – Categorias e subcategorias do Instrumento de Alpino (2008)

Categoria	Subcategoria
Auxílio físico nas habilidades funcionais	Locomoção
	Transferências posturais
	Alimentação
	Higiene e vestuário
	Atividades acadêmicas
Necessidade de adaptações individuais ao aluno	Utilização de sistema de comunicação alternativa
	Tipo de sistema, utilização de talas/órteses de membros superiores
	Utilização de goteiras/órteses de membros inferiores
	Estabilizador/bipedestador
	Cadeira de rodas ou carrinhos adaptados
	Andador
	Muletas
Necessidade de adaptação de materiais escolares	Lápis/giz/caneta
	Fixação de caderno/papel na carteira
	Adaptação de tesoura
	Adaptação de colagem
	Adaptação de caderno
	Adaptação de computador
Características antropométricas dos alunos	Altura do assento até acima do nível do cotovelo com a criança sentada na cadeira
	Comprimento do segmento da perna do aluno, da prega poplíteia até a planta do pé
	Comprimento do fêmur partindo da prega poplíteia até a borda dos glúteos, menos 1 cm
Medidas do mobiliário utilizado pelos alunos	Altura do assento/tampo da cadeira da sala de aula
	Altura da mesa/carteira da sala de aula
	Largura do assento/tampo da cadeira da sala de aula
	Largura da mesa/carteira da sala de aula
	Profundidade do assento/tampo da cadeira da sala de aula
	Profundidade da mesa/carteira da sala de aula

Fonte: produção própria

As informações do Roteiro de observação na escola (caracterização do mobiliário escolar), também foram organizadas em 12 categorias: tipo de mobiliário, assento, encosto,

faixa, cinto, apoio de pés, apoio de cabeça, apoio de braços, apoio nas laterais, abdutor, mesa e acompanhamento de profissional na escola.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO DO ESTUDO 1

O Quadro 3 informa o auxílio físico de que os alunos necessitavam, para a realização de habilidades funcionais na escola.

Quadro 3- Auxílio físico nas habilidades funcionais dos alunos

Auxílio físico	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5	Aluno 6	Aluno 7	Aluno 8
Locomoção	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Transferências posturais	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não
Alimentação	Sim	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim
Higiene e vestuário	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Atividades acadêmicas	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim

Fonte: produção própria

O Aluno 1 apresentava quadriparesia espástica, Grau IV na GMFCS e Grau II na MACS e estava na 3ª série do ensino regular. Devido às suas limitações motoras, necessitava de auxílio em todas as habilidades funcionais observadas. São classificados com Grau IV da GMFCS indivíduos que utilizam cadeiras de rodas em ambientes internos e externos, e podem movimentar cadeiras de rodas motorizadas sozinhos (PALISANO et al., 1997). No Grau II da MACS, o indivíduo manipula a maioria dos objetos, mas com menor qualidade e/ou velocidade. Algumas atividades podem ser evitadas ou só conseguidas com alguma dificuldade; podem ser usadas estratégias alternativas, mas a função manual não restringe geralmente a independência nas atividades da vida diária (ANDRADA et al., 2005). Quando sentado adequadamente, mesmo com limitações e necessitando de auxílio, o aluno era capaz de realizar algumas atividades escolares sem auxílio. Para Öhrvall (2010), há uma grande diferença entre a GMFCS e a MACS. A primeira mostra a função motora grossa das atividades de vida diária, enquanto a MACS aponta a qualidade da função de mãos; por isso, a mesma criança pode apresentar graus diferentes entre elas. O mesmo foi encontrado no estudo de Akpinar (2010), que relatou uma concordância de 45% entre as duas classificações.

O Aluno 2 não precisava de auxílio na alimentação e nas atividades acadêmicas, mas apresentava diparesia espástica, Grau III na GMFCS e Grau II na MACS. Na diparesia, ocorre maior acometimento de membros inferiores, embora os membros superiores também possam estar acometidos de forma mais leve e variável (BOBATH; BOBATH, 1989; GAUZZI;

FONSECA, 2004). Portanto, tal aluno necessitava de auxílio apenas no vestuário e nas transferências de posturas.

O Aluno 3 apresentava Grau IV na GMFCS e III na MACS, frequentava sala especial para deficiente físico e tinha como diagnóstico uma 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, esses indivíduos exibem diminuição do tônus de musculatura cervical e tronco (GAUZZI; FONSECA, 2004). A classificação no grau IV na GMFCS representa a dependência total desse indivíduo para a locomoção (PALISANO et al., 1997).

Os Alunos 4, 5 e 6 foram classificados como possuindo grau de comprometimento leve, com Graus III na GMFCS e II e I na MACS. Apresentavam idade entre 8 e 14 anos, e frequentavam sala regular. O Aluno 4 era o que mais tinha dificuldade, entre eles, necessitando de auxílio na locomoção, higiene e nas atividades acadêmicas. Em relação à realização de movimentos e à precisão nas atividades acadêmicas, Brown et al. (1987) enfatizam que indivíduos com paralisia cerebral possuem movimento finos lentos e desajeitados. Porém, muitas alternativas podem ser construídas para facilitar a preensão do lápis ou da caneta, quando se detectam prejuízos na motricidade fina do aluno (SARTORETTO; BERSCH, 2010).

Pranchas de letras são indicadas para o aluno que escolhe, letra a letra, enquanto um colega ou o professor realiza o registro da escrita. Quando o aluno não consegue apontar a letra, alguém faz por ele o apontamento (varredura das letras). Para escolher a letra, o aluno emite um som, pisca ou faz qualquer outro sinal que possa ser compreendido como a seleção da letra a ser escrita (SARTORETTO; BERSCH, 2010).

O Aluno 7 necessitava de auxílio em todas as habilidades funcionais. Entre os alunos pesquisados, ele mostrava o maior comprometimento. Apresentava quadriparesia espástica e Grau V na GMFCS e IV na MACS. O Grau V mostra indivíduos com controle de movimentos voluntários limitados e restrição da habilidade de manter a cabeça e o tronco contra a gravidade. Todas as áreas da função motora estão limitadas, inclusive a postura sentada e em pé, mesmo com mecanismos de tecnologia assistiva; são dependentes para mobilidade (PALISANO et al., 1997). No Grau IV na MACS estão indivíduos que manipulam uma seleção de objetos facilmente manipuláveis, necessitando de adaptações. Executam parte da atividade com esforço e sucesso limitado. Necessitam de apoio contínuo e/ou equipamento adaptado, mesmo para a realização parcial da atividade (ANDRADA et al., 2005). O estudante com deficiência precisa de uma avaliação que vise identificar a

necessidade da introdução de um recurso diferenciado, que lhe possibilite participar das atividades com seus colegas. O professor deve ter clareza quanto aos seus objetivos e se o recurso escolhido permite ao aluno atingir a meta proposta (SARTORETTO; BERSCH, 2010).

O Aluno 8 também frequentava a sala especial para deficiente físico, apresentava Grau III na GMFCS e II na MACS e tinha um quadro de quadriparesia espástica. Como salientam Palisano et al. (2006), indivíduos classificados com um mesmo grau na GMFCS podem apresentar características diferentes.

O Quadro 4 mostra as necessidades de uso de adaptações individuais para os alunos participantes no estudo. Foi identificado que nenhum dos alunos necessitava de sistemas de comunicação alternativa.

Quadro 4 – Necessidade de uso de adaptações individuais aos alunos

Adaptações	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5	Aluno 6	Aluno 7	Aluno 8
Sistema de comunicação alternativa	Não							
Tipo de sistema	-	-	-	-	-	-	-	-
Utilização de tala/órteses de MMSS	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não
Utilização de goteira/órteses de MMII	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Sim	Sim	Não
Estabilizador /bipedestador	Não	Não	Não	Não	Não	Não	Sim	Não
Cadeira de rodas ou carrinhos adaptados	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim	Não
Andador	Não	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Não
Muletas	Não	Não	Não	Sim	Não	Sim	Não	Não

Fonte: produção própria

A utilização de órteses de membros superiores e inferiores, às vezes, é necessária para o aluno com paralisia cerebral. A tala de membros inferiores previne a deformidade de pés equinos, obtém e mantém o apoio total do pé e melhora o padrão da marcha da criança com PC (FLETT, 1999). As talas de membros superiores melhoram o posicionamento e o alongamento, a amplitude de movimento da mão e o desempenho funcional (CURY et al., 2006; RODRIGUES et al., 2007).

Sobre o uso de bipedestador/estabilizador, apesar de não ter sido encontrado na maioria das escolas observadas, Alves et al. (2006) relatam que este é um mobiliário importante para o aluno com PC, pois esses alunos permanecem a maior parte do tempo sentados. Para Bracciali, Manzini e Aires (2003) e Bracciali e Manzini (2003), esse mobiliário não está disponível nas escolas, sobretudo naquelas em que se encontram alunos com PC incluídos. No entanto, a troca de posturas é muito importante, em vista das limitações motoras desses alunos.

De acordo com Godói (2006), é igualmente importante que a escola possua equipamentos de locomoção necessários aos alunos com deficiência física. Esses equipamentos devem ser adequados e possuir regulagens adequadas para cada indivíduo.

O Quadro 5 explicita a necessidade de adaptação de materiais escolares que os 8 participantes apresentavam.

Quadro 5 – Necessidade de adaptação de materiais escolares dos 8 participantes

Adaptação de materiais escolares	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5	Aluno 6	Aluno 7	Aluno 8
Lápis/giz/caneta	Sim	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Fixação de caderno/papel na carteira	Não	Não	Sim	Não	Não	Não	Sim	Sim
Adaptação de tesoura	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Adaptação de colagem	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Adaptação do caderno	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim
Adaptação do computador	Sim	Não	Sim	Sim	Não	Não	Sim	Sim

Fonte: produção própria

Com o Quadro 5, pôde-se perceber que os Alunos 1, 3, 4, 7 e 8 eram os que mais necessitavam de adaptações quanto aos materiais utilizados na escola, já que, conforme ressaltado anteriormente, eram os alunos com maior comprometimento motor. Vários trabalhos indicam que indivíduos com quadros mais graves possuem menor desempenho de membros superiores e, em decorrência, precisam de maiores adequações. 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 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, notam-se dificuldades dos alunos na realização das atividades manuais propostas na escola.

Em função dessas dificuldades, é importante a adaptação de materiais pedagógicos para esses alunos, de acordo com as suas necessidades motoras. As adaptações dos recursos pedagógicos contribuem para o manuseio mais independente da criança com deficiência física e, assim, colaboram para a formação de uma pessoa capaz de interagir com o meio e com os objetos que a rodeiam, de forma mais autônoma (GONÇALVES, 2010). A adoção do recurso pedagógico e da estratégia de ensino deveria estar presente nas salas de aulas em diferentes momentos e situações, ou seja, nos momentos de avaliação, ensino e reavaliação (MANZINI; DELIBERATO, 2007). O ensino do aluno com deficiência, matriculado na classe comum, geralmente exige uma variedade de recursos e estratégias não empregadas rotineiramente no contexto de ensino comum (BRASIL, 1999).

Na Tabela 1, encontram-se os dados referentes às características antropométricas dos oito alunos participantes, em centímetros: altura do assento até acima do nível do cotovelo; comprimento do segmento da perna do aluno, comprimento do fêmur e, estatura estimada. Essas mensurações são fundamentais para a adequação da cadeira às características e necessidades de cada indivíduo.

Tabela 1- Características antropométricas dos alunos em cm

Características antropométricas dos alunos	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5	Aluno 6	Aluno 7	Aluno 8
Altura do assento até acima do nível do cotovelo	27	24	23	25	38	30	23	26
Comprimento do segmento da perna do aluno, da prega poplíteia até a planta do pé	41	40	36	35	41	39	35	40
Comprimento do fêmur, partindo da prega poplíteia até a borda dos glúteos	39	47	35	34	38	37	36	40
Estatura estimada	134,4	142,5	121,3	130,4	149,0	140,6	131,3	139,4

Fonte: produção própria

A antropometria trata das medidas físicas do corpo humano. Ela tem como objetivo levantar os dados das diversas dimensões dos segmentos corporais (PANERO; ZELNIK,

2002; IIDA, 2005; SANTOS et. al., 1997). Projetos de equipamentos normalmente são desenvolvidos para cobrir uma faixa de 5 a 95% de uma população. Desenvolver produtos para 100% de uma população acarreta problemas técnicos e econômicos que não compensam. Portanto, estudar as dimensões antropométricas dos alunos na escola pela Ergonomia é essencial (JEONJI; PARK, 1990). Esses autores estudaram cadeiras escolares e concluíram que a generalização usada para a concepção das mesmas, sem que se leve em consideração as características da população que a utiliza, tem sido um dos problemas para o desconforto e problemas posturais.

As mensurações do mobiliário dependerão das medidas de cada aluno. O ideal seria que cada mobiliário fosse confeccionado individualmente, principalmente no caso de crianças com paralisia cerebral. Porém, infelizmente, não é o que se tem encontrado com frequência, atualmente.

A Tabela 2 indica as mensurações realizadas nos mobiliários usados na escola, pelos oito alunos participantes. Pode ser observado que as mensurações foram bastante semelhantes entre as escolas.

Tabela 2 – Medidas do mobiliário utilizado pelos alunos em sala de aula em cm

Medidas do mobiliário	Aluno 1	Aluno 2	Aluno 3	Aluno 4	Aluno 5	Aluno 6	Aluno 7	Aluno 8
Altura do assento	51	52	45	40,5	36	38	36	45
Altura da mesa	77,5	71	62	65	74	68	65	69
Largura do assento	46	45	32	39	39	40	34	39
Largura da mesa	80	59,5	71	60	61	60	71	72
Profundidade do assento	46	47	32	37	34	35	32	36
Profundidade da mesa	60	47	60	41	45,5	41	60	55

Fonte: produção própria

Segundo a ABNT 14006 (2003), existem medidas específicas para a construção de mobiliários escolares para crianças com desenvolvimento típico. Esses mobiliários são construídos mediante a estatura dos alunos. Apesar de se saber que não existe correlação entre a estatura e as restantes dimensões corporais envolvidas no *design* de mesas e cadeiras, alguns autores (MANDAL, 1981; EVANS, 1988; KANEFUJI, 1990; JEONJI; PARK, 1990) defendem que o dimensionamento do mobiliário escolar deve ser determinado pela estatura. Segundo a norma referida, existem seis faixas de estatura para a construção do mobiliário

(mesa e cadeira): 1) até 1 metro (m); 2) de 1 a 1,30 m; 3) de 1,30 a 1,480 m; 4) 1,48 a 1,620 m; 5) de 1,62 a 1,80 m e, 6) acima de 1800 mm. A Norma 14006 da ABNT não fixa as dimensões apropriadas para a confecção de cadeiras e carteiras escolares para indivíduos com comprometimentos motores.

A Figura 2 contém as dimensões da mesa segundo a Norma 14006 da ABNT (2003).

Figura 2 – Dimensões da mesa segundo a ABNT.

Identificação do tamanho		Dimensões em milímetros					
		1	2	3	4	5	6
Identificação da cor		Laranja	Lilás	Amarela	Vermelha	Verde	Azul
Faixas de estatura		Até 1 000	1 000 a 1 300	1 300 a 1 480	1 480 a 1 620	1 620 a 1 800	Acima de 1 800
b_1	Largura mínima do tampo	1 lugar	600				
		2 lugares	1 200				
b_2	Largura mínima do espaço para as pernas	450	470			500	
h_1	Altura do tampo (tolerância ± 10 mm)	460	520	580	640	700	760
h_2	Altura mínima para movimentação das coxas	350	410	470	530	590	650
h_3	Altura mínima para movimentação dos joelhos	350		400		450	500
h_4	Altura mínima para posicionamento de obstáculos na área de movimentação da perna	250		300		350	
t_1	Profundidade mínima do tampo	450					
t_2	Profundidade mínima do espaço para as pernas	300			350	400	
t_3	Profundidade mínima para movimentação das pernas	400				450	

Fonte: Norma 14006 da ABNT (2003).

A Figura 3 mostra as dimensões da cadeira segundo a Norma 14006 da ABNT (2003).

Figura 3 – Dimensões da cadeira segundo a Norma 14006 da ABNT (2003).

		Dimensões em milímetros					
Identificação do tamanho		1	2	3	4	5	6
Identificação da cor		Laranja	Lilás	Amarela	Vermelha	Verde	Azul
Faixas de estatura		Até 1 000	1 000 a 1 300	1 300 a 1 480	1 480 a 1 620	1 620 a 1 800	Acima de 1 800
b_3	Largura mínima do assento	330			390		
b_4	Largura mínima do encosto	300			350		
h_5	Altura do assento (tolerância ± 10 mm)	260	300	340	380	420	460
h_6	Altura máxima do vão entre a superfície do assento e a base do encosto	120	130	150	160	170	190
h_7	Altura até a borda superior do encosto (mínimo e máximo)	210 250	250 280	280 310	310 330	330 360	360 400
h_8	Altura da aba frontal do assento (± 5 mm)	35					
r_1	Raio da aba frontal do assento	30 a 90					
r_2	Raio da curvatura da parte interna do encosto	500 a 900					
t_4	Profundidade efetiva do assento (tolerância ± 10 mm)	260	290	330	360	380	400
w	Ponto de referência para β	160	170	190	200	210	220
β	Ângulo entre assento e encosto (em graus)	95° a 106°					
δ	Inclinação do assento (em graus)	2° a 4°					

Fonte: ABNT 14006 (2003)

Ao se comparar as mensurações dos mobiliários encontradas neste estudo, com as mensurações propostas pela Norma 14006 da ABNT, foram encontradas algumas diferenças. Considerando que a estatura dos alunos variou de 1,21 m a 1,50 m, a altura da mesa e da cadeira da sala de aula eram mais baixas para os Alunos 1, 2, 3, 5, 6 e 8, enquanto, para os Alunos 4 e 7, a cadeira e a mesa estavam altas para a estatura.

Em relação à profundidade da mesa e da cadeira, pôde ser verificado que a profundidade da cadeira também ultrapassou o limite, que era de 36 cm, calculado pela estatura dos alunos. A profundidade da mesa ideal é de até 45 cm e, neste estudo, encontramos profundidade de até 60 cm. Essa profundidade pode prejudicar as atividades escolares, visto que, se a atividade for posicionada na borda extrema da mesa, o aluno não conseguirá alcançar.

Em relação à largura do mesa e da cadeira, não houve divergências. A ABNT 14006 (2003) estabelece que a largura máxima da mesa na faixa de estatura entre 1,21 m e 1,50 m é de 60 cm para um lugar e de 120 cm para dois lugares. Portanto, a largura encontrada na mesa dos alunos estudados foi condizente, entre 59,5 e 80 cm. Para a largura da cadeira, perceberam-se mensurações de 32 cm a 46 cm. Segundo a ABNT (2003), a largura da cadeira

deve ter de 33 a 39 cm. Desse modo, algumas cadeiras eram maiores que as mensurações ideais.

O Quadro 6 resume a descrição do mobiliário escolar usado pelo Aluno 1: tipo de mobiliário, assento, encosto, utilização de faixas e cintos, apoios de cabeça, braços, pés e nas laterais, utilização de abdutor e mesa, e acompanhamento de profissionais na escola.

Quadro 6 - Descrição do mobiliário utilizado pelo Aluno 1

Variáveis	Aluno 1
Tipo de mobiliário	Cadeira de rodas própria, utilizada a maior parte do tempo, na escola e em casa. A cadeira de rodas favorece encurtamentos musculares, algia postural e cifose cervical e torácica. As rodas da cadeira possuem aro de 24 cm de diâmetro, o posicionamento é posterior, o aro externo é comum, a espessura do pneu é fina e possui sistema de propulsão.
Assento	Assento de lona, muito macio.
Encosto	Encosto de lona, muito macio, com altura em região de escápulas.
Faixa	Não utiliza.
Cinto	Não utiliza.
Apoio de pés	Utiliza apoio de pés, em duas placas, de plástico, com regulagem para elevação.
Apoio de cabeça	Não utiliza.
Apoio de braços	Utiliza apoio de braços removíveis, de plástico, o que possibilita o apoio de bandeja. Possui largura de 5 cm.
Apoio nas laterais	Não utiliza.
Abdutor	Utiliza abdutor removível, é de madeira e estofado, e localiza-se no assento.
Mesa	A mesa é de madeira, com 90 graus em relação ao tronco, na altura dos mamilos; possui recorte em semicírculo e ajuste de altura.
Acompanhamento	A aluna não tem acompanhamento de profissionais na escola. Os funcionários da escola auxiliam nas transferências e para ela ir ao banheiro.

Fonte: produção própria

Como muitos alunos com paralisia cerebral, o Aluno 1 usava cadeira de rodas, com assento e encosto de lona. O assento de lona é muito flexível, podendo causar instabilidade postural e inabilidade do uso de membros superiores (KOCHHANN; CANALI; SERAFIM, 2004; BRACCIALLI et al., 2010).

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 e a pelve; deve permitir, sempre que desejadas, alterações da posição, a fim de aliviar os efeitos das dores advindas de posições prolongadas (PARAGUAY, 1987).

Vários autores têm estudado a influência da flexibilidade do assento e do encosto da cadeira, na postura e na função de membros superiores de crianças com paralisia cerebral. Para Bracciali et al. (2008), a cadeira de rodas ou adaptada com assento flexível não é o mobiliário mais adequado para ser empregado por alunos com paralisia cerebral, durante suas atividades escolares ou atividades de vida diária, pois favorece uma maior instabilidade postural, maior déficit de equilíbrio e, conseqüentemente, piora no desempenho de atividades com os membros superiores.

A maioria dos estudos realizados relata que a base do assento deveria ser rígida, de madeira, porém coberta com um estofado macio, para que a pressão seja distribuída uniformemente e gere maior conforto para os alunos com paralisia cerebral (ROSENTHAL et al., 1996; APATSIDIS; SOLOMONIDIS; MICHAEL, 2002; OLIVEIRA et al., 2007; OLIVEIRA, 2007).

Em relação às medidas da cadeira de rodas, elas devem ser ajustadas individualmente, de acordo com as medidas antropométricas de cada um. Porém, a ABNT 9050 (2004) traz apenas as mensurações básicas de uma cadeira de rodas para adultos:

- a) Largura do encosto e do assento: de 40 a 46 cm;
- b) Largura de uma roda a outra: de 60 a 70 cm;
- c) Altura do apoio de braços: 71 cm;
- d) Altura do encosto: 92 cm;
- e) Altura do assento: de 49 a 53 cm;
- f) Altura do apoio de pés: 7 cm;
- g) Comprimento do assento: de 42 a 45 cm.

A cadeira de rodas, geralmente, virá com as suas dimensões padronizadas, todavia, sempre necessitará de ajustes e adequações, de acordo com o indivíduo que a utilizar. Por isso, é importante o acompanhamento do profissional especializado.

Conforme Bertoncetto e Gomes (2002), o aro externo da roda pode ser anterior ou posterior, e depende do trabalho biomecânico muscular dos membros superiores do usuário. Para Almeida (2005), é de extrema importância preservar sempre a atividade funcional do usuário de cadeira de rodas, indicando o modelo correto do equipamento e as adaptações necessárias para auxiliar e/ou otimizar a postura sentada, sem limitar a função. Geralmente, hoje em dia, são utilizados aros externos posteriores de 16, 20 ou 24 cm de diâmetro. Já os

anteriores são de 5, 6 ou 8 cm (ALMEIDA, 2005). Portanto, o aro encontrado para este participante está adequado. O aro posterior é importante na propulsão manual da cadeira de rodas pelo próprio usuário. O usuário tem que tocar a parte mais alta da roda com a mão, com o cotovelo com pelo menos 30 graus de flexão. Esse ajuste, com o aro posterior, permite um impulso eficiente (BERGEN, 2004).

O uso de faixas e cintos dependerá do comprometimento do indivíduo. O Aluno 1 possuía um bom controle de tronco e pescoço, portanto, não precisava desses equipamentos. O encosto estava em uma altura regular, pois, devido ao controle, não necessitava de apoio de cabeça. Encostos altos são indicados para usuários que não apresentam controle de cabeça (ALMEIDA, 2005).

No que diz respeito ao apoio de braços, são mais comumente utilizados os apoios removíveis, os quais favorecem a transferência do usuário e oferecem suporte para o uso de bandeja, em atividades escolares e lúdicas, e alimentação (ANTONELI, 2003; ALMEIDA, 2005).

O uso do apoio de pés é igualmente importante, uma vez que faz parte da sustentação do corpo sentado e deve ser regulado conforme o ângulo de flexão dos joelhos (ANTONELI, 2003; BERGEN, 2004; ALMEIDA, 2005).

O uso de abdutor no assento ou em região de joelhos e tornozelos é essencial, porque, em função da alteração do tônus e do desequilíbrio muscular, o quadril de alunos com paralisia cerebral fica em adução, flexão e rotação interna. Conseqüentemente, o aluno pode desenvolver obliquidade pélvica e, possível escoliose. Assim, o uso do abdutor ou de almofadas digitalizadas auxilia no posicionamento desses alunos, dando maior funcionalidade na postura sentada (NWAObi et al., 1983; HOBSON; MOLENBROEK, 1990; BAIN; FERGUSON-PELL, 2002;).

Porém, o posicionamento do aluno observado, na cadeira, estava inadequado, gerando algias, alterações posturais e encurtamentos. 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).

A manutenção de uma boa postura sentada depende de um conjunto de fatores que atuam de forma integrada e associada. Dentre eles, está a necessidade de o 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).

Por conseguinte, para sentar-se em uma postura adequada, o aluno deve estar com os dois pés apoiados no chão ou no apoio de pés, 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).

Além disso, de acordo com as medidas antropométricas, a altura da mesa e da cadeira estava baixa para a sua estatura, e o comprimento do assento estava menor do que o necessário.

O Quadro 7 mostra a descrição do mobiliário escolar usado pelo Aluno 2: tipo de mobiliário, assento, encosto, utilização de faixas e cintos, apoios de cabeça, braços, pés e nas laterais, utilização de abdutor e mesa, e acompanhamento de profissionais na escola.

Quadro 7 – Descrição do mobiliário utilizado pelo Aluno 2

Variáveis	Aluno 2
Tipo de mobiliário	Cadeira de rodas, utilizada a maior parte do tempo, na escola e em casa. A cadeira de rodas favorece encurtamentos e algias, e favorece a cifose. As rodas da cadeira possuem aro de 24 cm de diâmetro, o posicionamento é posterior, o aro externo é comum, a espessura do pneu é fina, e possui sistema de propulsão.
Assento	Assento de lona, muito macio.
Encosto	Encosto de lona, muito macio, com altura em região de pescoço.
Faixa	Não utiliza.
Cinto	Não utiliza.
Apoio de pés	Utiliza apoio de pés, em duas placas, de plástico, com regulagem para elevação.
Apoio de cabeça	Não utiliza.
Apoio de braços	Os apoios para os braços são removíveis e possibilitam apoio de bandeja. O material é um plástico duro, com largura de 6 cm, não é ajustável.
Apoio nas laterais	Não utiliza.
Abdutor	Não utiliza.
Mesa	A mesa é de madeira com 90 graus em relação ao tronco, altura abaixo dos mamilos; é do tipo carteira escolar comum, de madeira e sem ajuste de altura.
Acompanhamento	O aluno não tem acompanhamento de profissionais, na escola. O aluno não é transferido de postura, na escola. Para ir ao banheiro, faz uso de papagaio. Apenas é transferido do transporte para a cadeira e vice-versa.

Fonte: produção própria

O Aluno 2 possuía cadeira própria, que utilizava na escola e em casa. Portanto, passava quase todo o seu tempo posicionado nela. Na escola, não era realizada a transferência do aluno de uma cadeira para outra. É importante que alunos com paralisia cerebral sejam mudados de posição, pois muitas vezes têm déficits de sensibilidade e não possuem ajustes posturais, como indivíduos sem alterações (BROGREN; FORSSBERG; HADDERS-ALGRA, 2001). A cadeira de rodas desse aluno possui aro externo adequado.

Novamente, foi encontrada cadeira com assento e encosto de lona, o que já foi visto que não é adequado ao aluno com paralisia cerebral. Assentos e encostos muito macios podem tomar a forma do corpo do aluno e gerar inúmeras complicações (SHOHAM et al., 2004).

A postura do aluno no mobiliário estava igualmente inadequada, favorecendo a cifose torácica, visto que a altura da cadeira e da mesa estava baixa, e o comprimento do assento estava com 2 cm a mais, podendo comprimir veias e vasos em região de fossa poplíteia (REIS; MORO; NUNES SOBRINHO, 2003).

A mesa de apoio estava baixa, uma vez que deveria estar aproximadamente na altura dos mamilos e ter recorte em semicírculo. O recorte em semicírculo se ajusta ao corpo do indivíduo, dando maior conforto e gerando melhor desempenho funcional do aluno (MYHR; WENDT, 1991; BRACCIALLI; MANZINI, 2003; DUTRA; BASTOS, 2005).

O apoio de braços da cadeira do aluno não era removível, o que deve dificultar as transferências de postura, durante as atividades no ambiente escolar.

O Quadro 8 contém a descrição do mobiliário escolar usado pelo Aluno 3: tipo de mobiliário, assento, encosto, utilização de faixas e cintos, apoios de cabeça, braços, pés e nas laterais, utilização de abdutor e mesa, e acompanhamento de profissionais na escola.

Quadro 8 – Descrição do mobiliário utilizado pelo Aluno 3

Variáveis	Aluno 3
Tipo de mobiliário	Cadeira de rodas, utilizada a maior parte do tempo, na escola e em casa. A cadeira empregada favorece encurtamentos e algias, e mantém posicionamento adequado, porém, necessita de alguns ajustes. As rodas da cadeira possuem aro de 24 cm de diâmetro, o posicionamento é posterior, o aro externo é reforçado, a espessura do pneu é larga, e possui sistema de propulsão.
Assento	O assento é estofado revestido, e é macio.
Encosto	O encosto é estofado revestido, é macio, com altura em região de pescoço.
Faixa	Utiliza faixas para os pés de tecido, com fecho em velcro.
Cinto	O aluno usa cinto de segurança em região de tórax, em forma de X, com largura de 3 cm. O fecho do cinto é do tipo velcro com fivela.
Apoio de pés	Os apoios para os pés são de duas placas, removíveis, de metal, com elevação.
Apoio de cabeça	Não utiliza.
Apoio de braços	Os apoios para os braços são removíveis e possibilitam apoio de bandeja. O material é também estofado revestido, com largura de 6 cm, não ajustável.
Apoio nas laterais	Utiliza apoio nas laterais do tronco, do tipo removível, e material tipo estofado revestido.
Abdutor	O aluno usa abdutor, tipo removível, de estofado revestido, com 7 cm de altura e 6 cm de largura. Ele está localizado no assento da cadeira.
Mesa	A mesa é de madeira com 90 graus em relação ao tronco, na altura dos mamilos, com recorte em semicírculo e sem ajuste de altura.
Acompanhamento	O aluno não tem acompanhamento de profissionais, na escola. O aluno não é transferido de postura na escola, e precisa que alguém leve sua cadeira.

Fonte: produção própria

O Aluno 3 possui cadeira de rodas com revestimento estofado, o que contribui para o conforto e a distribuição de pressão, no assento e no encosto. Vários autores relatam que este é o melhor material para acomodar adequadamente usuários de cadeira de rodas (KOO; MAK; LEE, 1996; MCLEOD, 1997; BURNS; BETZ, 1999; APATSIDIS; SOLOMONIDIS; MICHAEL, 2002; WASHINGTON et al., 2002; OLIVEIRA, 2007).

Quanto aos acessórios e equipamentos empregados na cadeira, o aluno necessitava de cintos e faixas, devido ao seu comprometimento motor. Dupuis et al. (1991) também observaram, em seu estudo, que a utilização desses equipamentos tornou efetiva a distribuição da massa corporal superior e melhorou significativamente a postura sentada de crianças com paralisia cerebral.

No que concerne à adequação postural, percebeu-se que, mesmo a cadeira sendo adaptada, ainda necessitava de alguns ajustes. A mesa e a cadeira eram mais baixas do que deveriam ser, e o comprimento do assento era 2 cm maior do que o necessário. O mesmo foi encontrado no estudo de Reis, Moro e Nunes Sobrinho (2003).

O Aluno 3 também necessitava de abdutor de quadril, devido a seu tônus ser muito aumentado. O abdutor tem a função de manter os membros inferiores abduzidos, durante a postura sentada, e é indicado para o aluno com espasticidade acentuada nos membros inferiores, o qual tende a desenvolver uma postura em tesoura, com rotação interna, porém que tenha algum grau de flexibilidade para assumir a postura neutra (DUTRA; BASTOS, 2005).

O Quadro 9 traz a descrição do mobiliário escolar utilizado pelo Aluno 4: tipo de mobiliário, assento, encosto, utilização de faixas e cintos, apoios de cabeça, braços, pés e nas laterais, uso de abdutor e mesa, e acompanhamento de profissionais na escola.

Quadro 9 - Descrição do mobiliário utilizado pelo Aluno 4

Variáveis	Aluno 4
Tipo de mobiliário	O aluno utiliza mobiliário comum da escola, com cadeira e carteira de madeira. O mobiliário não está adequado ao aluno, pois os pés ficam sem apoio no chão, o aluno senta-se na ponta da cadeira, e os braços ficam apoiados na carteira, com ombros em elevação. O aluno fica nesse mobiliário no período em que está na escola, cerca de 6 horas.
Assento	O assento é de madeira, firme e rígido.
Encosto	O encosto é de madeira, firme e rígido, com altura em região de escápulas.
Faixa	Não utiliza.
Cinto	Não utiliza.
Apoio de pés	O professor, às vezes, coloca resmas de papel e livros para que o aluno consiga apoiar os pés.
Apoio de cabeça	Não utiliza.
Apoio de braços	Não utiliza.
Apoio nas laterais	Não utiliza.
Abdutor	Não utiliza.
Mesa	A mesa é de madeira com 90 graus em relação ao tronco, na altura dos mamilos; não possui recorte em semicírculo, e não possui ajuste de altura.
Acompanhamento	O aluno não tem acompanhamento de profissionais, na escola. Os funcionários da escola auxiliam nas atividades em que necessita de ajuda.

Fonte: produção própria

O Aluno 4 não precisa de cadeira de rodas, servindo-se de cadeira e carteira de madeira, comuns, escolares. O mobiliário escolar é um elemento de apoio ao processo de ensino. O conforto físico e psicológico do aluno irá influenciar no rendimento da aprendizagem, de forma direta (BERGMILLER; SOUZA; BRANDÃO, 1999).

Foi observado que o aluno apresentava vários desajustes na postura sentada. Moro (2005) também encontrou desajustes posturais em alunos com desenvolvimento típico, sentados em cadeiras escolares comuns.

Além disso, de acordo com as medidas antropométricas, a mesa e a cadeira estavam altas, de sorte que o aluno não conseguia apoiar os pés no chão, e o comprimento do assento era menor do que o necessário. Essas inadequações também foram percebidas nos estudos de Reis et al. (2002), Reis (2003), Reis, Moro e Nunes Sobrinho (2003). Para Kendall (1995), se a cadeira for alta, haverá falta de suporte para os pés, e os quadris e os joelhos ficarão com flexão excessiva.

O Quadro 10 demonstra a descrição do mobiliário escolar usado pelo Aluno 5: tipo de mobiliário, assento, encosto, utilização de faixas e cintos, apoios de cabeça, braços, pés e nas laterais, utilização de abdutor e mesa, e acompanhamento de profissionais na escola.

Quadro 10 - Descrição do mobiliário utilizado pelo Aluno 5

Variáveis	Aluno 5
Tipo de mobiliário	O aluno utiliza mobiliário comum da escola, com cadeira e carteira de madeira. O mobiliário não está adequado ao aluno, pois os membros inferiores ficam mais flexionados a mais do que 90° e em rotação interna; a postura do aluno é cifótica. O aluno fica nesse mobiliário no período em que está na escola, cerca de 6 horas.
Assento	O assento é de madeira, firme e rígido.
Encosto	O encosto é madeira, firme e rígido, com altura em região torácica.
Faixa	Não utiliza.
Cinto	Não utiliza.
Apoio de pés	Não utiliza.
Apoio de cabeça	Não utiliza.
Apoio de braços	Não utiliza.
Apoio nas laterais	Não utiliza.
Abdutor	Não utiliza.
Mesa	A mesa é de madeira com 90 graus em relação ao tronco, abaixo dos mamilos; não possui recorte em semicírculo nem ajuste de altura.
Acompanhamento	O aluno não tem acompanhamento de profissionais, na escola. Os funcionários da escola auxiliam nas atividades em que necessita de ajuda.

Fonte: produção própria

O Aluno 5 tinha comprometimento leve, Grau II na GMFCS, portanto, não dependia de cadeira de rodas para suas atividades escolares. Esse aluno sentava-se no mobiliário escolar comum, no entanto, a mesa e a cadeira estavam mais baixas do que o adequado, deixando-o com uma postura cifótica. O mobiliário escolar recomendado para os alunos com deficiência física tem de ser cuidadosamente projetado e confeccionado, tendo como meta: melhorar o controle e a estabilização postural, permitir o relaxamento e a acomodação, ser compatível com o programa de atendimento realizado e com as necessidades de manuseio e

posicionamento do aluno, sem torná-lo dependente e acomodado ao equipamento (BRACCIALLI; MANZINI; AIRES, 2003).

A altura e a profundidade das cadeiras devem ser apropriadas para cada pessoa, de maneira que a altura da cadeira possa permitir que os pés se apoiem confortavelmente sobre o solo, evitando assim pressão excessiva nos glúteos e coxas e, em consequência, o aparecimento de dores (KENDALL, 1995).

No caso de cadeira mais baixas, Chaffin, Andersson e Martin (2006) relatam que um ângulo de 15 graus entre a cabeça e o tronco é relativamente aceitável para um trabalho prolongado. Porém, se a altura da mesa se apresentar muito baixa, forçará o aluno a inclinar-se anteriormente, de modo a formar uma cifose da coluna lombar e cervical, aumentando a carga sobre a região dorsal e pescoço.

O Quadro 11 mostra descrição do mobiliário escolar utilizado pelo Aluno 6: tipo de mobiliário, assento, encosto, utilização de faixas e cintos, apoios de cabeça, braços, pés e nas laterais, utilização de abdutor e mesa, e acompanhamento de profissionais na escola.

Quadro 11 – Descrição do mobiliário utilizado pelo Aluno 6

Variáveis	Aluno 6
Tipo de mobiliário	O aluno utiliza mobiliário comum da escola, com cadeira e carteira de madeira. O mobiliário não está adequado ao aluno, pois os membros inferiores ficam em rotação, a cadeira é mais baixa do que deveria, o aluno fica com postura cifótica e com rotação (os membros inferiores ficam para fora da carteira). O aluno fica nesse mobiliário no período em que está na escola, cerca de 6 horas.
Assento	O assento é de madeira, firme e rígido.
Encosto	O encosto é de madeira, firme e rígido, com altura em região torácica.
Faixa	Não utiliza.
Cinto	Não utiliza.
Apoio de pés	Não utiliza.
Apoio de cabeça	Não utiliza.
Apoio de braços	Não utiliza.
Apoio nas laterais	Não utiliza.
Abdutor	Não utiliza.
Mesa	A mesa é de madeira com 90 graus em relação ao tronco, na altura dos mamilos; não possui recorte em semicírculo nem ajuste de altura.
Acompanhamento	O aluno não tem acompanhamento de profissionais, na escola. Os funcionários da escola auxiliam nas atividades em que necessita de ajuda.

Fonte: produção própria

O Aluno 6 usava igualmente o mobiliário de madeira da escola, já que não necessita de cadeira de rodas; contudo, a mesa e a cadeira estavam mais baixas do que deveriam, causando cifose. Além disso, os membros inferiores ficavam flexionados mais de 90 graus e

posicionados para fora da carteira, o que se torna muito prejudicial a sua postura. Para Reis et al. (2002), se a cadeira for muito baixa, pode ocorrer aumento da pressão, que se distribui para outras regiões das nádegas e membros inferiores, as quais não são adequadas para suportar as pressões, provocando estrangulamento da circulação sanguínea nos capilares e levando a dores, dormência e fadiga.

O Quadro 12 focaliza a descrição do mobiliário escolar usado pelo Aluno 7: tipo de mobiliário, assento, encosto, utilização de faixas e cintos, apoios de cabeça, braços, pés e nas laterais, utilização de abdutor e mesa, e acompanhamento de profissionais na escola.

Quadro 12 – Descrição do mobiliário utilizado pelo Aluno 7

Variáveis	Aluno 7
Tipo de mobiliário	Cadeira de rodas, utilizada a maior parte do tempo, na escola e em casa. A cadeira utilizada favorece encurtamentos e algias, e mantém posicionamento adequado, porém necessita de alguns ajustes. As rodas da cadeira possuem aro de 24 cm de diâmetro, o posicionamento é posterior, o aro externo é reforçado, a espessura do pneu é larga, e possui sistema de propulsão.
Assento	O assento é estofado revestido, e é macio.
Encosto	O encosto é estofado revestido, é macio, com altura em região de pescoço.
Faixa	Utiliza faixas para os pés de tecido, com fecho em velcro.
Cinto	O aluno usa cinto de segurança em região de tórax, em forma de X, com largura de 5 cm. O fecho do cinto é do tipo velcro.
Apoio de pés	Os apoios para os pés são de duas placas, removíveis, de metal, com elevação.
Apoio de cabeça	Não utiliza.
Apoio de braços	Os apoios para os braços são removíveis e possibilitam apoio de bandeja. O material é também de estofado revestido, com largura de 5 cm, não é ajustável.
Apoio nas laterais	Utiliza apoio nas laterais do tronco, do tipo removível e de material tipo estofado revestido.
Abdutor	O aluno usa abdutor, tipo removível, de estofado revestido, com 7 cm de altura e 6 cm de largura. Ele está localizado no assento da cadeira.
Mesa	A bandeja é de madeira com 90 graus em relação ao tronco, na altura dos mamilos, com recorte em semicírculo e sem ajuste de altura.
Acompanhamento	O aluno não tem acompanhamento de profissionais, na escola. O aluno não é transferido de postura na escola, precisando que alguém leve sua cadeira.

Fonte: produção própria

O Aluno 7 possuía mobiliário próprio, adequado às suas necessidades, porém ainda com a necessidade de alguns ajustes. Em face do grave comprometimento motor, esse aluno precisava utilizar vários equipamentos, como cinto, faixas e abdutor de quadril, e tinha um grau maior de dependência dentro e fora da escola. Foi constatado que a mesa e a cadeira estavam mais altas do que deveriam e o assento tinha um comprimento menor. Para Reis et al.

(2002), se a mesa for muito alta, causará abdução, flexão anterior e elevação dos ombros, influenciando na postura do pescoço, o que pode levar à fadiga dos músculos dessa região.

Manzini e Garcia (1995) ressaltaram a importância do manuseio e posicionamento adequado do aluno com deficiência física, enquanto ele está na escola. Os autores enfatizam que, durante o atendimento pedagógico, o manuseio do aluno deficiente pelo professor pode ser agrupado em quatro funções: o posicionamento correto da criança, que ocorre no início e durante o atendimento, dependendo do comprometimento motor; o relaxamento, em crianças com grave comprometimento motor, para facilitar o atendimento; a preparação para a atuação pedagógica, que consiste na execução de determinados movimentos inibitórios ou facilitatórios, a fim de manter a atenção do aluno na atividade, e a atuação pedagógica, na qual o estímulo dado ao aluno para proporcionar resposta motora teria, explícito ou implícito, uma finalidade pedagógica. Assim, a presença de auxiliares ou outros profissionais nas salas de aulas, para esses alunos deficientes físicos, é imprescindível (MELLO, 1999).

Além disso, o posicionamento da cadeira de rodas é fundamental, de acordo com a atividade a ser realizada, pois ampliará seu campo visual e seu relacionamento interpessoal. Propiciar atividades em que o aluno seja retirado da cadeira de rodas é igualmente importante, porque melhora o seu posicionamento e a interação, evitando a fadiga e promovendo o bom funcionamento do organismo (GALVÃO FILHO et al., 2008).

O Quadro 13 traz a descrição do mobiliário escolar utilizado pelo Aluno 8: tipo de mobiliário, assento, encosto, utilização de faixas e cintos, apoios de cabeça, braços, pés e nas laterais, emprego de abdutor e mesa, e acompanhamento de profissionais na escola.

Quadro 13 – Descrição do mobiliário utilizado pelo Aluno 8

Variáveis	Aluno 8
Tipo de mobiliário	Mobiliário de madeira, cadeira e mesa com recorte. O mobiliário proporciona desvios posturais, cifose, encurtamentos e algias. Não favorece o desempenho de membros superiores. Fica nesse mobiliário durante 6 horas, quando está na escola.
Assento	O assento é de madeira, firme e rígido.
Encosto	O encosto é de madeira, firme e rígido, com altura em região de escápula.
Faixa	Não utiliza.
Cinto	Não utiliza.
Apoio de pés	Não utiliza.
Apoio de cabeça	Não utiliza.
Apoio de braços	Não utiliza.
Apoio nas laterais	Não utiliza.
Abdutor	Não utiliza.
Mesa	Mesa de madeira, 90 graus em relação ao tronco, na altura dos mamilos, com recorte em semicírculo, sem ajuste de altura.
Acompanhamento	A aluna não tem acompanhamento de profissionais, na escola. Os funcionários da escola, como a auxiliar de sala, por exemplo, colaboram nas atividades em que necessita de ajuda.

Fonte: produção própria

O Aluno 8 utilizava mobiliário escolar comum, porém, com a mesa com recorte. O mobiliário para esse aluno estava provocando várias alterações posturais. A mesa e a cadeira estavam mais baixas, porém, o comprimento do assento tinha uma mensuração adequada. Como discutido anteriormente, o mobiliário baixo gera inúmeras complicações posturais (REIS et al., 2002; BRACCIALLI; MANZINI; AIRES, 2003; CHAFFIN; ANDERSSON; MARTIN, 2006).

Segundo Alves (2006), nas salas multifuncionais, deveriam existir mobiliários adaptados, tais como: mesa com recorte, ajuste de altura e ângulo do tampo; cadeiras com ajustes para controle de tronco e cabeça do aluno, apoio de pés, regulagem da inclinação do assento com rodas, quando necessário; tapetes antiderrapantes para o não deslocamento das cadeiras.

Para Rodrigues et al. (2008), a escola ou o professor deve realizar adaptações no mobiliário do aluno com deficiência, mediante ajuda de profissionais habilitados e especializados. Deve adequar o mobiliário à postura do aluno, contribuindo para o melhor conforto e, conseqüentemente, aumentando o seu rendimento escolar. Os autores também dão orientações de como adaptar o mobiliário em sala de aula: modificar a cadeira e/ou carteira, diminuindo ou aumentando sua altura, aumentar os apoios de pés com madeira ou lista telefônica revestida.

Como se pôde perceber, nenhum dos alunos apresentava acompanhamento de auxiliares ou outros profissionais, na escola. Esse dado pôde ser encontrado no estudo de Braccialli, Manzini e Aires (2003). Além do acompanhamento de profissionais, que é muito importante, há uma série de outros fatores relevantes para a determinação da cadeira ideal para cada aluno ou usuário, incluindo idade, peso e altura, tornando difícil a adaptação de todos os alunos às cadeiras encontradas nas escolas (PHEASANT, 1988), sobretudo no caso de alunos com paralisia cerebral, os quais exibem comprometimentos motores, mais graves ou menos graves.

Para Bersch (2007), ao corrigir a postura dessas crianças com deficiência física, dando-lhes pontos de apoio e estabilidade, obtêm-se ganhos como a melhora do tônus muscular e a diminuição de movimentos involuntários, de sorte que a criança ficará mais relaxada e terá condições de atuar sobre objetos e materiais escolares, permanecendo com melhor contato e seguimento visual do espaço, e sua atenção será melhor e maior.

No entanto, para Galvão Filho et al. (2008), não existem receitas prontas para atender a cada necessidade educacional especial de cada aluno. A escola, além das orientações compartilhadas, deve buscar informações e orientações que ampliem as possibilidades, para que todos os alunos encontrem um ambiente adequado e acessível.

É essencial a intervenção no ambiente físico escolar de alunos com severo comprometimento funcional e o desenvolvimento um programa básico de formação para os profissionais, na escola. Deve-se ter como estratégia prioritária a busca de formação continuada do professor, a fim de favorecer o acesso ao currículo dos alunos com grave comprometimento (LAUAND, 2000; ALPINO, 2008).

Deve haver também uma parceria entre educação regular e educação especial. Essa parceria é conhecida como consultoria colaborativa. A consultoria colaborativa acontece quando alguns serviços indiretos aos alunos, fora da sala de aula, promovem assistência aos professores da educação especial ou professores de sala regular que possuem alunos com deficiência incluídos (ALPINO, 2008). A consultoria colaborativa é um modelo de suporte baseado no trabalho colaborativo entre profissionais especializados, como psicólogos, fisioterapeutas, terapeutas ocupacionais, assistentes sociais e fonoaudiólogos, e educadores da escola comum e de sala especial (MENDES, 2006).

Para Alpino (2008), a presença do profissional especializado na escola regular é de grande importância para caracterizar efetivamente as necessidades de apoio ao atendimento educacional dos alunos com PC; conhecer as condições de acessibilidade ao currículo e ao espaço físico escolar; identificar as dificuldades dos educadores; planejar colaborativamente

as ações e intervir no ambiente escolar, com possibilidade de acompanhar as modificações ambientais implementadas e verificar, nos alunos e professores, os efeitos das ações desenvolvidas. E, com isso, melhorar cada vez mais a qualidade de aprendizagem desses alunos, na escola.

7 ESTUDO 2 - INFLUÊNCIA DO MOBILIÁRIO ADEQUADO NO DESEMPENHO DA COORDENAÇÃO MOTORA FINA DE ALUNOS COM PARALISIA CEREBRAL

7.1 Participantes

Foram participantes do estudo seis alunos com paralisia cerebral espástica, com idade entre sete e quatorze anos de idade, sendo um do gênero feminino e cinco do gênero masculino.

Foram identificados, no Estudo 1, oito alunos com paralisia cerebral espástica, sendo que dois alunos estavam matriculados em sala especial para deficientes físicos, enquanto seis frequentavam sala regular. Dos oito alunos, dois foram excluídos do estudo (P7 e P8), por não atenderem a todos os critérios de inclusão: não conseguiram realizar a atividade do traçado. O Quadro 14 focaliza a caracterização dos participantes do Estudo 2.

Quadro 14 - Caracterização dos participantes do estudo quanto à idade, gênero, distribuição topográfica da paralisia cerebral, grau da GMFCS, nível da MACS e seriação.

Participantes	Idade	Gênero	Distribuição topográfica	Classificação GMFCS	Classificação MACS	Seriação
P1	10 anos	Feminino	Quadriparesia espástica	IV	II	3ª. série
P2	11 anos	Masculino	Diparesia espástica	III	II	4ª. série
P3	7 anos	Masculino	Quadriparesia espástica	IV	III	Sala especial
P4	8 anos	Masculino	Diparesia espástica	III	II	2ª. série
P5	14 anos	Masculino	Diparesia espástica	II	I	7ª. série
P6	12 anos	Masculino	Diparesia espástica	III	I	5ª. série

Fonte: produção própria

7.2 Local

O Estudo 2 foi realizado no Laboratório de Desempenho Motor (LADEMO), localizado no Centro de Estudo da Educação e da Saúde (CEES), campus II da UNESP de Marília-SP.

7.3 Equipamentos e Materiais

Neste estudo, foram utilizados os seguintes equipamentos, instrumentos e materiais:

- fita métrica;
- computador;
- cronômetro;
- almofada com sensores de pressão *Conformat*;
- *software* de análise dos sensores de pressão *Conformat Research 5.84*;
- mobiliário do mesmo modelo e características daquele utilizado pelo aluno na escola;
- mobiliário adaptado às necessidades do aluno;
- mesa com regulagem de altura com recorte em semicírculo;
- marcadores de autocolantes;
- *software* de mensuração de angulações articulares *Alcimagem 2000*;
- mesa digitalizadora *Wacom* modelo *Intuos 3*;
- caneta *Ink Pen* com tinta, modelo ZP-130;
- câmera digital Sony modelo DSC-W110;
- *software* de análise da escrita *MovAlyser 6.1*, do fabricante *Neuroscript*.

7.4 Procedimentos para a coleta de dados

A partir dos resultados do Estudo 1, realizou-se a adequação do mobiliário individual para cada aluno.

A caracterização realizada no Estudo 1, em relação às habilidades motoras dos participantes, demonstrou que não havia necessidade de adequação da caneta, para que os participantes selecionados para o Estudo 2 realizassem a atividade do traçado proposta.

Os alunos executaram uma atividade de traçado em uma folha de sulfite A4, sobre uma mesa digitalizadora. Realizaram 10 repetições em cada tipo de mobiliário: Sem Adequação (SA), com adequação (CA) e Sem adequação 1 (SA1).

A coleta feita no laboratório foi dividida em duas fases específicas: a) coleta da pressão no assento e da coordenação motora fina; e b) análise da postura.

A) Coleta da pressão no assento e da coordenação motora fina

Para verificar a distribuição de pressão no assento do mobiliário com adequação e no sem adequação, foi empregada uma almofada com sensores de mapeamento de pressão *Conformat* da *Tekscan*. Esse sistema foi colocado no assento dos dois mobiliários utilizados, como mostra a Figura 4.

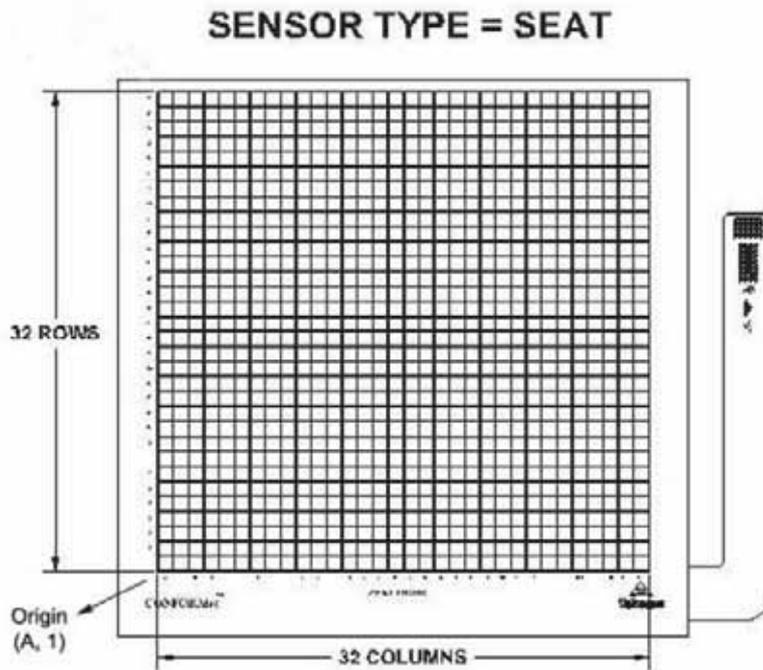
Figura 4 – Sensor de Mapeamento de pressão da marca *Tekscan*



Fonte: produção própria

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 centímetro quadrado (cm^2) (Figura 5).

Figura 5 – Mapa do modelo 5330 do sensor de mapeamento de pressão *Conformat* da *Tekscan* utilizado no estudo

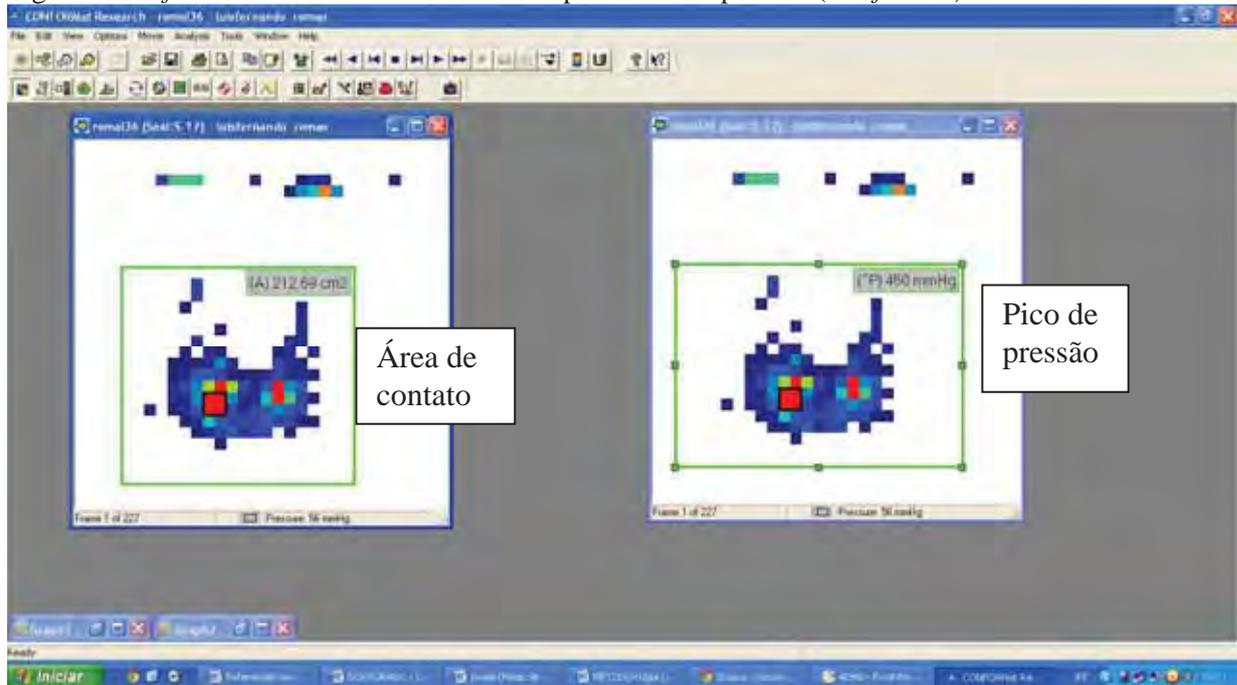


Fonte: Tekscan, 2004

O emprego 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. A calibração a vácuo foi realizada a cada dia de coleta de dados. A calibração foi feita conforme Oliveira (2007).

O *Conformat* possui um *software* de pesquisa para análise da pressão. A pressão na tela do computador aparecia em variadas cores, as quais se diferenciam pelo valor da pressão exercida em determinada região. Por conseguinte, cores mais intensas, como vermelho e laranja, correspondem a valores mais altos de pressão. As cores amarela, verde e azul surgem com valores mais baixos de pressão (Figura 6).

Figura 6 – *Software* de análise do sensor de mapeamento de pressão (*Conformat*)



Fonte: produção própria

No *software*, há a opção de analisar a pressão de duas formas: na forma de retrato, que é a imagem parada do indivíduo sentado; e na forma de filme, o qual é 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 6).

Para a realização da mensuração da pressão, o sensor de pressão era colocado na cadeira de modelo semelhante àquela usada na escola. A interface do sensor de pressão foi fixada com adesivos autocolantes ao lado da cadeira que os participantes utilizaram para maior segurança do participante e do equipamento.

Dessa maneira, o participante era posicionado no mobiliário de costas para o computador, a fim de que sua atenção não fosse desviada. Com o Conformat instalado na cadeira, depois de 3 a 5 minutos, era tirada uma foto (imagem parada) do Conformat. Esse tempo de 3 a 5 minutos foi empregado para que o participante se adequasse à postura no mobiliário (NWAONI, 1987; MYHR et al., 1995; BRACCIALLI, 2000).

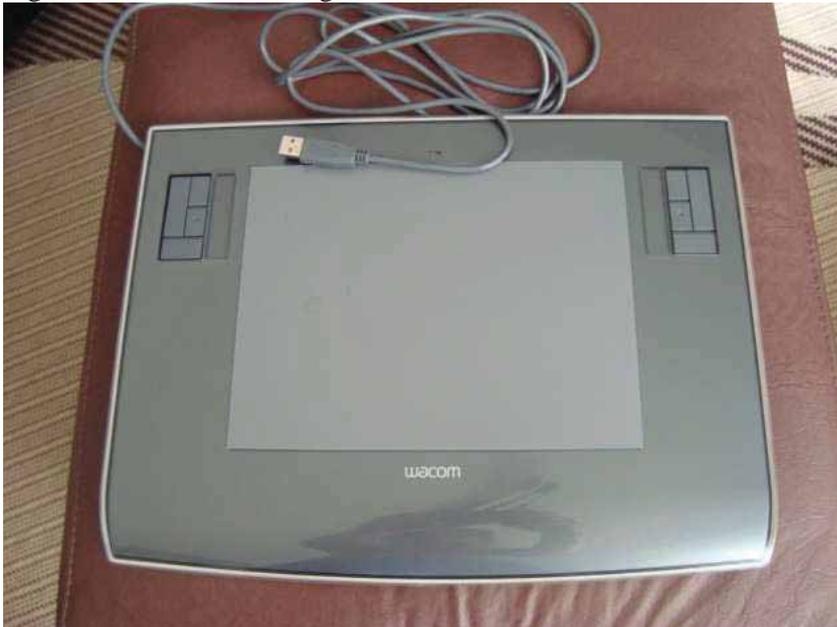
Na sequência, a pesquisadora instruía o participante em relação à atividade que ia ser realizada, em uma folha de sulfite sobre a mesa digitalizadora.

Para a captura da atividade, foi utilizada uma mesa digitalizadora da marca *Wacom*, *Intuos3*, modelo PTZ-930, com altura total de 25,5 centímetros (cm) e comprimento total de 34 cm. A área da escrita possuía 16,1 cm de altura e 21 cm de comprimento, referente à folha

A4, normal (Figura 7). A atividade foi realizada em uma folha sulfite A4, em cima da mesa digitalizadora.

Mergl et al. (1999), Van Roon, Steenbergen e Meulenbroek (2005) e Tucha et al. (2006) observaram que a mesa digitalizadora é um instrumento objetivo, para a análise dos movimentos das mãos.

Figura 7 – Foto da mesa digitalizadora



Fonte: produção própria

A mesa digitalizadora foi conectada a um computador, para a coleta e análise dos dados, tendo sido configurada segundo as normas do fabricante, para que o computador pudesse registrar os dados de pressão da caneta, mesmo com a criança tendo alguma dificuldade na força de pressão da caneta (Figura 8).

Figura 8 - Foto da caneta *Ink Pen* com tinta



Fonte: produção própria

O limite da sensibilidade da caneta e outros dados foram configurados no programa da mesa digitalizadora instalado no computador. O limite da sensibilidade foi deixado na posição neutra, ou seja, nem fraco nem forte demais, para que os dados fossem registrados corretamente.

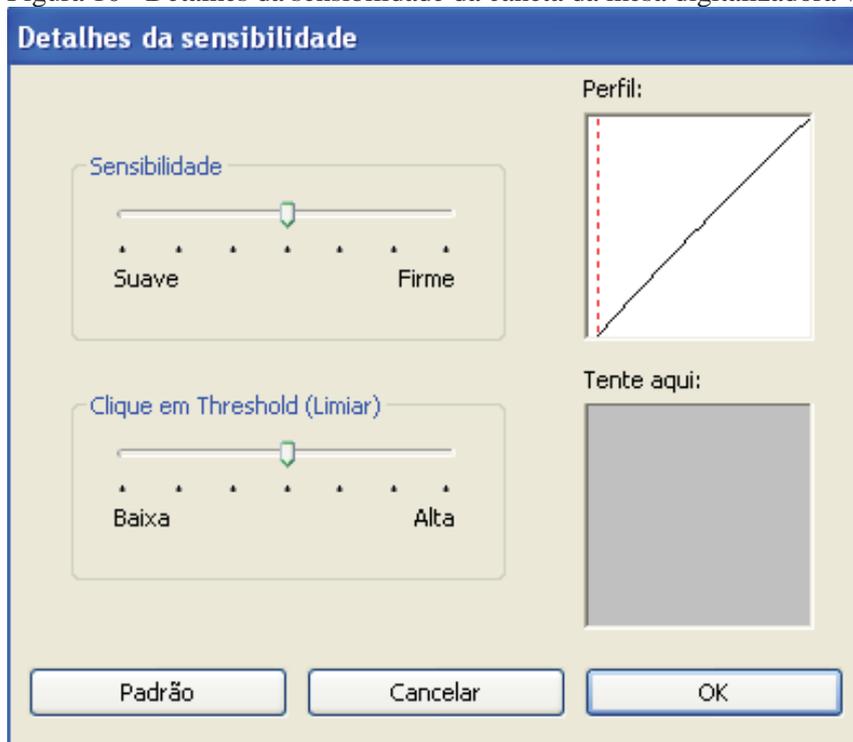
Nos estudos prévios, esse limite de sensibilidade foi mudado para verificação da captura dos dados. Com isso, foi visto que, com a sensibilidade baixa, quase não se captavam os valores de pressão exercidos na caneta pelos indivíduos. E, com a sensibilidade alta, as pressões chegavam ao extremo. Portanto, decidiu-se que, para que os dados fossem captados sem intercorrências, a sensibilidade deveria ficar a um meio termo. Essa decisão foi tomada juntamente com a equipe técnica do *software MovAnalyseR* (Figuras 9 e 10).

Figura 9 – Sensibilidade à inclinação e sensibilidade à ponta da caneta em posição neutra



Fonte: produção própria

Figura 10 - Detalhes da sensibilidade da caneta da mesa digitalizadora *Wacom Intuos3*



Fonte: produção própria

O participante realizava a atividade de traçado duas a três vezes, em uma folha de papel, antes de começar a ser gravada no computador.

Os participantes realizaram a atividade mostrada na Figura 11.

Figura 11 – Atividade de traçado que os participantes realizaram para o estudo



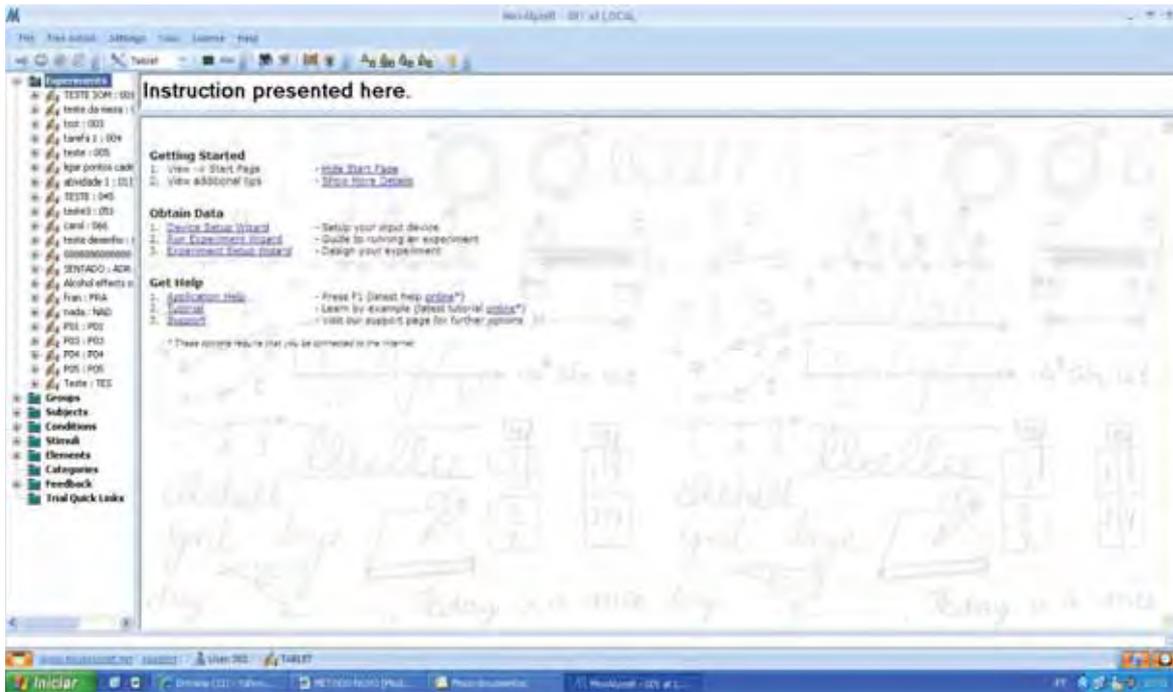
Fonte: produção própria

Os participantes foram orientados a realizar a atividade, seguindo os pontilhados no sentido das flechas.

A escolha da atividade foi realizada juntamente com os engenheiros do programa *MovAlyseR*. Além disso, era preciso estabelecer um padrão de movimento para todos os participantes.

A atividade era impressa em uma folha de sulfite A4, com tamanho ideal que coubesse na mesa digitalizadora, e também na tela do computador, em que estava aberto o programa *MovAlyseR* 6.1 (Figura 12). O *software* foi devidamente configurado conforme as orientações do fabricante e dos resultados obtidos nos estudos prévios.

Figura 12 – Tela de abertura do *software* *MovAlyseR* 6.1



Fonte: produção própria

Foram realizados 5 estudos prévios, para verificar o uso do *software MovAlyseR 6.1* e para se ter parâmetros para configurar a mesa digitalizadora de acordo com os objetivos do estudo. Foram igualmente observadas: disposição dos equipamentos; posição do participante; adaptação de atividades a serem realizadas e para treinamento da pesquisadora e dos auxiliares da coleta de dados.

Os participantes dos estudos prévios foram: um indivíduo adulto com esclerose múltipla, uma criança com paralisia cerebral espástica leve, do tipo hemiparesia, uma criança com paralisia cerebral espástica com considerável déficit intelectual e duas crianças com distrofia muscular.

A partir desses estudos, foi possível configurar de maneira correta o *software MovAlyseR 6.1*. Também foi possível trocar informações com os engenheiros da *Neuroscript*, fabricantes do *software*, de modo que os dados ficassem mais adequados. Essas informações eram trocadas por *e-mail*, por *Messenger*, por reuniões *online* e por assistência remota do computador onde o *software* estava instalado, no laboratório.

Com esses estudos, também foi possível observar que o *software* pode ser configurado após a coleta de dados, para que a análise dos dados fique mais fidedigna.

Para cada participante, o *software* era configurado novamente. Era criado novo experimento para cada participante. Todas as vezes que foi aberto novo experimento, a mesa digitalizadora era novamente dimensionada, para que não houvesse erros espaciais.

Durante o tempo todo da coleta, a pesquisadora permaneceu à frente do participante, a fim de fornecer as informações necessárias para a execução da atividade e para segurar a folha de sulfite no local ideal, para a realização da atividade (Figura 13).

Figura 13 – Participante realizando a atividade de traçado



Fonte: produção própria

Um auxiliar de coleta ficava no computador, no qual estava o sensor de pressão, com um cronômetro manual. O cronômetro era utilizado para marcar o tempo que o participante levava para terminar cada atividade.

O computador era configurado e o participante iniciava a atividade, ao sinal da pesquisadora. Simultaneamente, pelo auxiliar de coleta, eram acionados o registro da captura da pressão no assento e o cronômetro. A captura da pressão no assento era acionada ao começo de cada atividade e interrompida ao término, em modo de filme. Assim também era realizado com o cronômetro. O auxiliar de coleta, a cada término de atividade, falava o tempo e este era anotado na em cada folha de atividade de cada participante.

O *software MovAlyseR* foi igualmente programado com um tempo específico para cada atividade. Era dado um tempo ao participante entre uma tentativa e outra. Esse tempo era determinado pelo *software MovAlyseR* e geralmente era de cerca de 15 segundos.

Os mesmos procedimentos eram adotados, quando o participante era posicionado no mobiliário adequado às suas necessidades. Os participantes realizaram a atividades de traçado

10 vezes em cada mobiliário: primeiro, faziam 10 vezes no mobiliário de mesmo modelo e características daquele usado na escola; em seguida, 10 vezes no mobiliário adequado às suas necessidades, e depois, novamente, 10 vezes no mobiliário semelhante ao da escola.

Com esse procedimento, de colocar e retirar a adaptação, foi verificado se a coordenação motora fina sofre interferência ou não com o mobiliário adequado.

B) Análise postural

Para a coleta dos dados e análise da postura, foi empregado o *software* de postura *Alcimagem 2000*, versão 1.5. Esse *software* quantifica as angulações articulares.

A câmera fotográfica utilizada no trabalho foi da marca Sony, modelo DSC-W110. A câmera foi posicionada em um tripé a uma distância de 3 metros do participante (BRACCIALLI, 2000). A altura do tripé era sempre a metade da medida entre o chão e o topo da cabeça do participante. Esses valores foram usados para todos os participantes, pois assim permitiam uma maior fidedignidade na coleta e, posteriormente, na análise.

Foram colocados marcadores de adesivos autocolantes, em pontos anatômicos, para a análise postural com o *Alcimagem*: glabela, tragos das orelhas bilateral, acrômios e queixo.

Com o programa, pode-se para quantificar o alinhamento da cintura escapular, alinhamento da cabeça e, o alinhamento glabela-queixo.

Os meninos ficavam sem camiseta, e a única menina ficou com uma blusinha bem colada ao corpo; as fotos eram tiradas na vista frontal, em relação ao fio de prumo, para verificar as alterações posturais (Figura 14).

Figura 14 – Vista frontal do participante com marcadores de isopor autocolantes



Fonte: produção própria

Foram tiradas fotografias dos participantes posicionados no mobiliário de modelo semelhante ao utilizado na escola e no mobiliário adequado às suas necessidades, na vista frontal.

Para a coleta dos dados posturais, os participantes eram posicionados primeiramente na cadeira semelhante à da escola e, em seguida, na cadeira adequada às suas necessidades.

Cada coleta, ao todo, com o mapeamento de pressão, realização da atividade de traçado e realização das fotos, demorava em média de 1 hora e meia a 2 horas. Os participantes não relataram cansaço; teve-se o cuidado de estabelecer um intervalo entre uma atividade e outra, de cerca de 15 segundos. Apenas um participante realizou a parte da coleta da atividade de traçado, em um dia, e a parte da análise da postura, no outro dia, por causa do seu horário da escola.

7.5 Procedimentos para análise de dados

Para a obtenção das informações referentes à coordenação motora fina, foram examinadas as seguintes variáveis:

Tempo: o tempo gasto para o participante realizar a tarefa, compreendido entre o primeiro toque da ponta da caneta na mesa até sua suspensão final, é o tempo de execução (CALVO, 2007).

Pico de velocidade vertical: A velocidade indica a capacidade de deslocar a caneta no espaço-tempo. Em virtude da característica balística da escrita, deslocamentos rápidos da

caneta são importantes para uma escrita proficiente (CALVO, 2007). Portanto, o pico da velocidade vertical é o valor máximo da velocidade vertical (NEUROSCRIPT, 2010; CALIGIURI et al., 2010).

Pico de aceleração vertical: pico de aceleração indica a capacidade do indivíduo em mudar a velocidade do movimento da caneta. Os picos de aceleração são os maiores valores absolutos de aceleração dentro do segmento. Como um segmento é formado por pontos nos quais a velocidade vertical atravessa o zero, o ideal seria que o número de picos de aceleração fosse igual ao dobro do número de segmentos. Isso significa que, quanto mais próximo desse valor, mais fluente é o traçado (CALVO, 2007).

Jerk normalizado: pode ser considerada uma variável da aceleração em relação ao tempo, que é analisada em todo deslocamento. Em estudos com indivíduos com Parkinson, é uma medida que mede o grau de disfunção do sistema nigroestriatal. Para Caligiuri et al. (2006), o *jerk* normalizado é uma medida de disfluência no movimento da caneta, é a terceira derivada de tempo no deslocamento. Ele pode ser calculado por tempo e duração de cada *stroke* (TEULINGS et al., 1997). Outros autores estudam a disfluência pelas trocas na direção da velocidade e da aceleração, o que pode significar também a automação da escrita.

Strokes: podem ser definidos como os segmentos em que um indivíduo fragmenta um padrão gráfico. A separação entre os *strokes* de uma reprodução gráfica seria feita a partir de inflexões na velocidade de execução (STELMACH; TEULINGS, 1983). Os *strokes* emergem por meio de diferentes subsistemas de trabalhos neuromusculares que controlam a flexão e a extensão (VAN GALEN; WEBER, 1998). Outros autores definem o *stroke* como um meio ciclo de um movimento contínuo, definido por dois pontos sequenciais extremos (máximo/mínimo) da posição da curva. Esses pontos correspondem a trocas na direção e a zero ponto de velocidade (MERGL et al., 1999). Vários estudos enfatizaram a necessidade do uso do número de *strokes* como um indicativo da formação de representação para a escrita cursiva ou mesmo de estabilidade do padrão gráfico (DE STEFANO; MARCELLI, 2004; PAINE; GROSSBERG; VAN GEMMERT, 2004).

Pressão da caneta na mesa: pressão é igual à força exercida com a ponta da caneta sobre a mesa, durante a produção dos traçados (CALVO, 2007).

Erro linear: é também chamado de desvio-padrão de uma linha reta. O erro linear é calculado pelo comprimento de uma linha reta em centímetros. É como colocar o desenho ou atividade sobre uma linha reta e calcular os erros, ou seja, as partes que sobressaem dessa linha reta (CONTRERAS-VIDAL; TEULINGS; STELMACH, 1998).

Tamanho absoluto: soma do tamanho de todos os segmentos de um padrão gráfico, calculados pelos tamanhos horizontais e verticais (NEUROSCRIPT, 2010).

Para análise do controle postural, as informações foram obtidas por meio das variáveis: pico de pressão (em milímetros de mercúrio – mmHg), média da área de contato (em centímetros quadrado – cm²), trajetória total do centro de força (em cm), deslocamento ântero-posterior (em cm) e deslocamento médio-lateral (em cm). Esses valores foram obtidos para cada participante em cada mobiliário.

Para o cálculo da trajetória do centro de força, empregou-se igualmente o programa do computador do sistema de mapeamento de pressão e, em seguida, uma planilha do programa *Microsoft Excel*, segundo Tookuni et al. (2005). Esse dado foi verificado por participante em cada mobiliário, durante a realização de atividades na mesa digitalizadora.

Uma vez que o centro de força (COF) foi dado por meio de coordenadas X e Y, o comprimento da trajetória do deslocamento do COF entre dois quadros consecutivos (CTinst) foi calculado pelo teorema de Pitágoras (TOOKUNI et al., 2005):

$$CT_{inst}^2 = ((Y_b - 1,4732) - (Y_a - 1,4732))^2 + ((X_b - 1,4732) - (X_a - 1,4732))^2$$

Em que:

CTinst (cm) = comprimento da trajetória do deslocamento do CP do ponto "a" ao ponto "b"

Yb= ordenada ântero-posterior final

Ya = ordenada ântero-posterior inicial

Xb = abscissa médio-lateral final

Xa = abscissa médio-lateral inicial

1,4732 (cm) = distância entre os sensores.

Assim, o comprimento total da trajetória do deslocamento do COF (CT) foi obtido pela soma dos "CTinst" de cada teste:

$$CT = CT_{inst} (1^\circ \text{ quadro}) + CT_{inst} (2^\circ \text{ quadro}) + \dots + CT_{inst} (\text{último quadro})$$

A amplitude do deslocamento ântero-posterior do COF (AP) e a amplitude do deslocamento médio-lateral do COF (ML) foram obtidas a partir da diferença entre o valor máximo e mínimo do deslocamento do COF, nos respectivos sentidos:

$$AP = (Y_{\text{máx}} - 1,4732) - (Y_{\text{mín}} - 1,4732)$$

e

$$ML = (X_{\text{máx}} - 1,4732) - (X_{\text{mín}} - 1,4732)$$

Em que:

AP (cm) = amplitude do deslocamento ântero-posterior do CP

$Y_{\text{máx}}$ = valor máximo da ordenada ântero-posterior

$Y_{\text{mín}}$ = valor mínimo da ordenada ântero-posterior

ML (cm) = amplitude do deslocamento médio-lateral do CP

$X_{\text{máx}}$ = valor máximo da abscissa médio-lateral

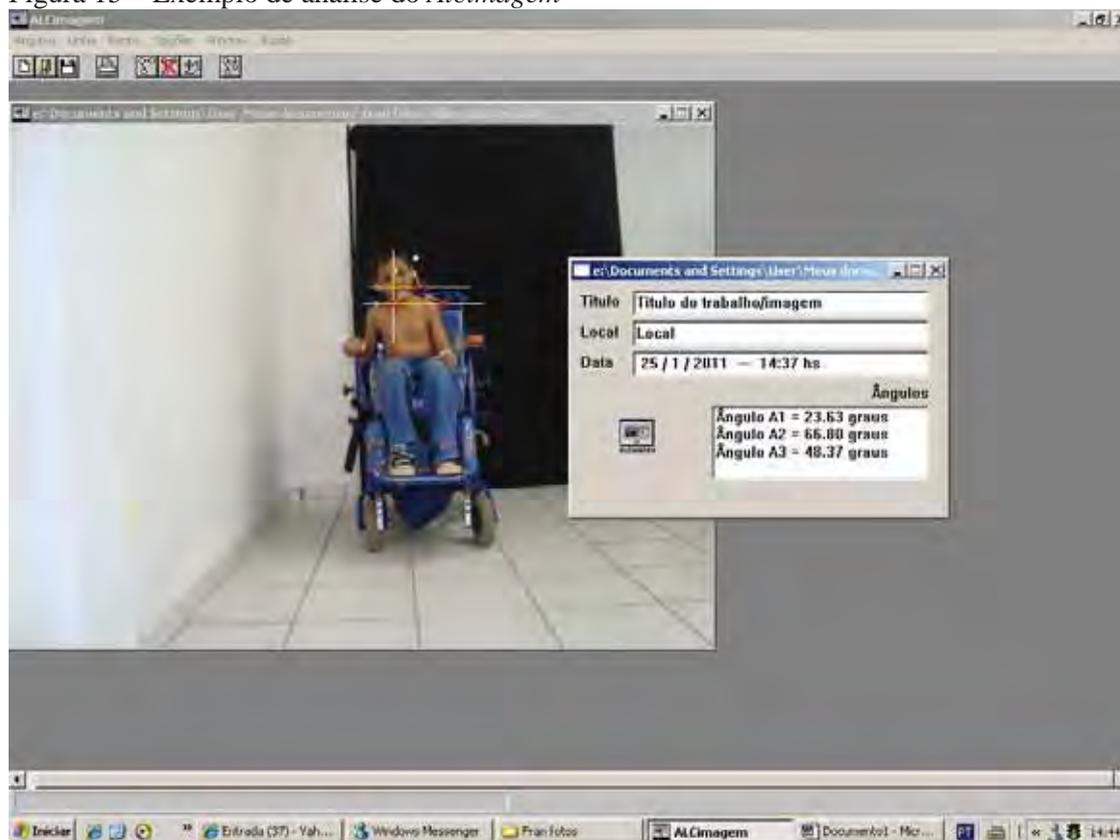
$X_{\text{mín}}$ = valor mínimo da abscissa médio-lateral

1,4732cm = distância entre os sensores.

A unidade de medida utilizada foi o centímetro (cm).

Para a análise dos ângulos posturais, foi utilizado o programa *Alcimagem 2000*. As mensurações foram realizadas com os participantes sentados na cadeira de modelo semelhante àquela usada na escola e, em seguida, na cadeira adequada às suas necessidades. Foram mensurados os ângulos de alinhamento de cintura escapular (acrômios direito e esquerdo – A1), alinhamento de cabeça pela mensuração dos tragos das orelhas (trago direito e esquerdo – A2) e alinhamento glabella – queixo (A3) (Figura 15).

Figura 15 – Exemplo de análise do *AlCimagem*



Fonte: produção própria

7.6 Tratamento estatístico

Foi realizada análise estatística com testes específicos, para verificar a eficiência das atividades em cada mobiliário e se realmente o mobiliário influenciou na coordenação motora fina e no controle postural do aluno com paralisia cerebral espástica.

Para a análise dos dados da trajetória total do centro de força, deslocamento ântero-posterior, deslocamento médio-lateral, pico de pressão, área de contato, pico da velocidade vertical, pico da aceleração vertical, *stroke*, tempo, *jerk*, erro linear, pressão da caneta e tamanho absoluto, foi feito o teste de normalidade de Shapiro Wilk. O resultado do teste de normalidade de Shapiro Wilk foi significativo ($p < 0,05$) para as variáveis em estudo, motivo pelo qual as análises estatísticas entre os momentos Sem adequação (SA), Com Adequação (CA) e Sem Adequação 1 (SA1) foram realizadas por meio da análise de variância não paramétrica de Friedman (medidas repetidas).

Já para a análise dos ângulos, foi realizado o cálculo da variação percentual ($\Delta\%$) para verificar o efeito do mobiliário na postura dos alunos.

Na análise estatística, a variação dos parâmetros foi obtida em porcentagem ($\Delta\%$) e calculada pela equação:

$$\Delta j\% = (V_{jf} - V_{ji}) / V_{ji} \times 100\%, \text{ onde:}$$

j = parâmetro avaliado;

$\Delta j\%$ = variação percentual do parâmetro j, sendo j: alinhamento da cintura escapular, alinhamento da cabeça e, alinhamento glabella-queixo.

V_{jf} = Valor final do parâmetro j;

V_{ji} = Valor basal do parâmetro j.

Para a análise dos resultados da $\Delta\%$, foram adotados os seguintes critérios:

- (1) $\Delta\% > 0$: quando $V_{jf} > V_{ji}$, significando piora clínica para os ângulos A1 (alinhamento da cintura escapular), A2 (alinhamento da cabeça) e, A3 (alinhamento glabella-queixo);
- (2) $\Delta\% = 0$: quando $V_{jf} = V_{ji}$, significando que não houve alteração na postura e, conseqüentemente, no quadro clínico,
- (3) $\Delta\% < 0$: quando $V_{jf} < V_{ji}$, significando melhora clínica para os parâmetros ângulo A1 (alinhamento da cintura escapular); A2 (alinhamento da cabeça) e A3 (alinhamento glabella-queixo).

8 RESULTADOS DO ESTUDO 2

8.1 Resultados das variáveis relacionadas ao controle postural

A Tabela 3 mostra as características descritivas da Trajetória Total do Centro de Força (TT): média, desvio-padrão, máximo e mínimo (em centímetros), para os 6 participantes, entre os momentos Sem Adequação (SA), Com Adequação (CA) e Sem Adequação 1 (SA1). Também traz o estudo da relação entre os respectivos momentos para os 6 participantes, por meio do Teste de Friedman.

Tabela 3– Trajetória Total do Centro de Força (em cm), significância estatística e comentários

	TTSA Média (±DP) (MAX-MIN)	TTCA Média (±DP) (MAX-MIN)	TTSA1 Média (±DP) (MAX-MIN)	P	Comentário
P1	44.14 (±12,93) (68.81-21.04)	27.2 (±8,6) (40.4-17.29)	33.41 (±10,78) (59.41-23.22)	<0.001*	TTCA=TTSA1<TTSA
P2	58.49 (±9.67) (81.43-49.49)	38.44 (±11.32) (61.08-27.66)	51.08 (±7.1) (59.65-39.48)	=0.001*	TTCA<TTSA1<TTSA
P3	113.62 (±39.66) (194.06-65.85)	171.67(±58.62) (273.51-97.66)	175.21(±100.98) (394.36-60.98)	=0.120	TTSA=TTCA=TTSA1
P4	61.98(±20.74) (108.73-30.38)	72.53(±23.57) (107.4-41.61)	56.54(±21.45) (105.15-28.5)	=0.150	TTSA=TTCA=TTSA1
P5	8.95(±2.21) (13.04-6.05)	8.95(±1.15) (11.19-7.5)	5.2(±2.2) (9.35-2.91)	<0.001*	TTSA1<TTSA=TTCA
P6	30.29(±7.15) (40.3-18.48)	16.81(±5.57) (32.1-12.94)	8.37(±2.11) (13.17-6.45)	<0.001*	TTSA1<TTCA<TTSA

*significante

A Tabela 4 focaliza as características descritivas do Desvio ântero-posterior do Centro de Força (DAP): média, desvio-padrão, máximo e mínimo (em centímetros), para os 6 participantes, entre os momentos Sem Adequação (SA), Com Adequação (CA) e Sem Adequação 1 (SA1). Apresenta ainda o estudo da relação entre os respectivos momentos para os 6 participantes, por meio do Teste de Friedman.

Tabela 4 – Desvio ântero-posterior do Centro de Força (em cm), significância estatística e comentários

	DAPSA Média (±DP) (MAX-MIN)	DAPCA Média (±DP) (MAX-MIN)	DAPSA1 Média (±DP) (MAX-MIN)	P	Comentário
P1	0.74 (±0.21) (1.22-0.05)	0.52 (±0.2) (0.83-0.29)	0.63 (±0.12) (0.81-0.45)	=0.086	DAPSA=DAPCA=DAPSA1
P2	0.86 (±0.19) (1.2-0.61)	1.3 (±0.64) (2.41-0.6)	1.02 (±0.12) (1.22-0.89)	=0.150	DAPSA=DAPCA=DAPSA1
P3	1.19 (±0.27) (1.73-0.88)	1.72 (±0.37) (2.43- 1.23)	1.06 (±0.25) (1.34-0.48)	=0.028*	DAPSA=DAPSA1<DAPCA
P4	2.46 (±1.16) (5.37-1.11)	1.51 (±0.39) (1.91-0.82)	2.16 (±0.9) (3.71-1.01)	=0.150	DAPSA=DAPCA=DAPSA1
P5	0.55 (±0.15) (0.89-0.35)	0.33 (±0.06) (0.42-0.25)	0.38 (±0.08) (0.53-0.29)	<0.001*	DAPCA=DAPSA1<DAPSA
P6	2.07 (±0.57) (2.93-1.16)	0.9 (±0.26) (1.37-0.6)	1.44 (±0.55) (2.63-0.88)	<0.001*	DAPCA<DAPSA1<DAPSA

*significante

A Tabela 5 explicita as características descritivas do Desvio médio-lateral do Centro de Força (DML): média, desvio-padrão, máximo e mínimo (em centímetros), para os 6 participantes, entre os momentos Sem Adequação (SA), Com Adequação (CA) e Sem Adequação 1 (SA1). Traz igualmente o estudo da relação entre os respectivos momentos para os 6 participantes, por meio do Teste de Friedman.

Tabela 5 – Desvio médio-lateral do Centro de Força (em cm), significância estatística e comentários

Variável	DML AS Média (±DP) (MAX-MIN)	DML CA Média (±DP) (MAX-MIN)	DML SA1 Média (±DP) (MAX-MIN)	P	Comentário
P1	1.23 (±0.25) (1.69-0.89)	0.93 (±0.46) (1.64-0.45)	0.66 (±0.15) (0.91-0.47)	=0.006*	DMLCA=DMLSA1<DMLSA
P2	1.93 (±0.6) (3.19-1.04)	1.05 (±0.5) (2.07-0.47)	2.05 (±0.64) (3.15-1.48)	=0.002*	DMLCA<DMLSA=DMLSA1
P3	0.98 (±0.15) (1.22-0.83)	2.85 (±0.96) (4.8-1.2)	1.32 (±0.33) (1.84-0.76)	<0.001*	DMLSA=DMLSA1<DMLCA
P4	2.82 (±1.03) (4.96-1.25)	1.82 (±0.61) (2.51-0.95)	2.32 (±1.57) (6.29-1.06)	=0.006*	DMLCA=DMLSA1<DMLSA
P5	0.56 (±0.16) (0.88-0.32)	0.52 (±0.08) (0.63-0.36)	0.29 (±0.07) (0.44-0.19)	<0.001*	DMLSA1<DMLSA=DMLCA
P6	3.76 (±1.89) (7.33-1.76)	0.97 (±0.17) (1.26-0.7)	1.07 (±0.28) (1.54-0.7)	<0.001*	DMLSA1=DMLCA<DMLSA

*significante

A Tabela 6 mostra as características descritivas do Pico de pressão (PICO): média, desvio-padrão, máximo e mínimo (em milímetros de mercúrio - mmHg), para os 6 participantes, entre os momentos Sem Adequação (SA), Com Adequação (CA) e Sem

Adequação 1 (SA1). Também expõe o estudo da relação entre os respectivos momentos para os 6 participantes, por meio do Teste de Friedman.

Tabela 6 - Pico de Pressão (em mmHg), significância estatística e comentários

	PICOSA Média (±DP) (MAX-MIN)	PICOCA Média (±DP) (MAX-MIN)	PICOSA1 Média (±DP) (MAX-MIN)	P	Comentário
P1	203.29 (±15.54) (227.11-181.58)	549.58 (±12.76) (562.96-519.67)	128.67 (±19.47) (164.41-107.13)	<0.001*	PICOSA1=PICOSA<PICOCA
P2	104.2 (±5.81) (111.51-95.47)	243.08 (±32.11) (298.46-199.19)	98.91 (±8.78) (115.51-87.67)	<0.001*	PICOSA1<PICOSA<PICOCA
P3	80.59 (±14.21) (99.4-50.99)	95.8 (±13.82) (120.82-74.52)	69.28 (±7.69) (83.76-59.56)	<0.001*	PICOSA1<PICOSA<PICOCA
P4	649.59(±114.48) (811.85-491.52)	152.56 (±27.52) (183.68-89.28)	502.99(±113.98) (668.02-297.13)	<0.001*	PICOSA1<PICOSA>PICOCA
P5	651.43 (±29.62) (698.64-600.11)	586.03 (±12.73) (604.55-565.12)	833.89 (±19.38) (862.15-804.01)	<0.001*	PICOCA<PICOSA<PICOSA1
P6	295.31 (±53.25) (369.73-225.64)	113.67 (±12.01) (126.56-83.38)	129.1 (±15.2) (152.26-104.41)	<0.001*	PICOCA<PICOSA1<PICOSA

* significante

A Tabela 7 exhibe as características descritivas da Área de contato (AREA): média, desvio-padrão, máximo e mínimo (em cm), para os 6 participantes, entre os momentos Sem Adequação (SA), Com Adequação (CA) e Sem Adequação 1 (SA1). Contém igualmente o estudo da relação entre os respectivos momentos para os 6 participantes, por meio do Teste de Friedman.

Tabela 7 – Área de contato (em cm), significância estatística e comentários

Variável	AREASA Média (±DP) (MAX-MIN)	AREACA Média (±DP) (MAX-MIN)	AREASA1 Média (±DP) (MAX-MIN)	P	Comentário
P1	689.01 (±16.32) (716.22-660.82)	592.99 (±64.78) (658.18-491.91)	671.52 (±17.63) (698.28-646.15)	<0.001*	ARCA<ARSA1<ARSA
P2	658.81 (±34.37) (704.64-618.68)	365.64 (±32.57) (396.99-315.79)	625.17 (±38.06) (664.75-533.23)	<0.001*	ARCA<ARSA1<ARSA
P3	254.83 (±15.54) (273.82-228.98)	335.82 (±21.68) (363.65-298.92)	257.1 (±11.33) (267.8-235.81)	<0.001*	ARSA=ARSA1<ARCA
P4	142.95 (±5.01) (150.42-135.75)	318.38 (±18.1) (339.07-277.89)	191.24 (±16.45) (210.6-156.86)	<0.001*	ARSA<ARSA1<ARCA
P5	527.57 (±4.56) (535.47 -521.26)	469.41 (±15.66) (491.35-447.61)	501.3 (±5) (507.91-492.94)	<0.001*	ARCA<ARSA1<ARSA
P6	388.16 (±15.19) (409.2-361.48)	320.83 (±11.64) (334.99-297.92)	350.76 (±8.28) (363.5-334.96)	<0.001*	ARCA<ARSA1<ARSA

* significante

8.2 Resultados das variáveis relacionadas à coordenação motora fina

Na Tabela 8 aparecem as características descritivas do Pico de Velocidade Vertical (VEL): média, desvio-padrão, máximo e mínimo (em cm/s), para os 6 participantes, entre os momentos Sem Adequação (SA), Com Adequação (CA) e Sem Adequação 1 (SA1). Nela também é exposto o estudo da relação entre os respectivos momentos para os 6 participantes, por meio do Teste de Friedman.

Tabela 8 - Pico da velocidade vertical (em cm/s), significância estatística e comentários

Variável	VELSA Média (\pm DP) (MAX-MIN)	VELCA Média (\pm DP) (MAX-MIN)	VELSA1 Média (\pm DP) (MAX-MIN)	P	Comentário
P1	2.75 (\pm 1.37) (4.01-0.29)	3.27 (\pm 2.26) (5.47-0)	4.26 (\pm 1.51) (5.66-0.88)	=0.120	VELSA=VELCA=VELSA1
P2	1.99 (\pm 0.36) (2.87-1.57)	2.92 (\pm 0.94) (4.88-1.51)	2.88 (\pm 0.7) (4.56-2.21)	=0.016*	VELSA<VELCA=VELSA1
P3	2.64 (\pm 0.76) (4.52-1.84)	2.87 (\pm 0.95) (4.28-1.6)	3.66 (\pm 1.82) (6.62-1.61)	=0.760	VELSA=VELCA=VELSA1
P4	1.78 (\pm 0.57) (2.67-1.11)	2.48 (\pm 0.54) (3.09-1.52)	2.23 (\pm 0.61) (2.93-1.35)	=0.317	VELSA=VELCA=VELSA1
P5	6.34 (\pm 0.85) (7.52-5.06)	9.66 (\pm 0.96) (10.64-7.61)	9.64 (\pm 0.96) (11.16-8.44)	<0.001*	VELSA<VELCA=VELSA1
P6	6.39 (\pm 1.66) (9.17-4.2)	8.89 (\pm 0.74) (10.06-7.37)	9.46 (\pm 0.73) (10.76-8.25)	<0.001*	VELSA<VELCA<VELSA1

* significante

A Tabela 9 mostra as características descritivas do Pico de Aceleração Vertical (ACEL): média, desvio-padrão, máximo e mínimo (em cm/s), para os 6 participantes entre os momentos Sem Adequação (SA), Com Adequação (CA) e Sem Adequação 1 (SA1). Contém, ainda, o estudo da relação entre os respectivos momentos para os 6 participantes, por meio do Teste de Friedman.

Tabela 9 - Pico da aceleração vertical (em cm/s^2), significância estatística e comentários

Variável	ACELSA Média (\pm DP) (MAX-MIN)	ACELCA Média (\pm DP) (MAX-MIN)	ACEL SA1 Média (\pm DP) (MAX-MIN)	P	Comentário
P1	6.47 (\pm 3.34) (10.13-0.21)	16.28 (\pm 16.8) (62.77-0.52)	56.08 (\pm 145.31) (469.36-0)	=0.006*	ACECA=ACESA<ACESA1
P2	3.14 (\pm 0.85) (4.67-2.04)	5.19 (\pm 2.74) (10.66-0.29)	2.88 (\pm 0.7) (4.56-2.21)	=0.036*	ACESA1=ACESA<ACECA
P3	4.6 (\pm 2.01) (9.02-2.44)	5.01 (\pm 2.7) (10.88-1.88)	8.3 (\pm 5.43) (15.96-2.37)	=0.428	ACESA=ACECA=ACESA1
P4	8.07 (\pm 11.04) (39.34-2.96)	4.94 (\pm 1.8) (7.32-2)	5.05 (\pm 1.73) (8.38-3.14)	=0.914	ACESA=ACECA=ACESA1
P5	13.71 (\pm 3.26) (18.45-8.83)	31.15 (\pm 4.59) (35.19-22.54)	37.68 (\pm 5.73) (43.23-28.4)	<0.001*	ACESA<ACECA<ACESA1
P6	14.31 (\pm 7.13) (24.81-6.14)	28.83 (\pm 3.31) (34.32-24.14)	34.02 (\pm 10.32) (59.8-21.51)	<0.001*	ACESA<ACECA=ACESA1

* significante

Na Tabela 10 podem ser observadas as características descritivas do Stroke (STRO): média, desvio-padrão, máximo e mínimo (em unidades), para os 6 participantes, entre os momentos Sem Adequação (SA), Com Adequação (CA) e Sem Adequação 1 (SA1). Nela também vem o estudo da relação entre os respectivos momentos para os 6 participantes, por meio do Teste de Friedman.

Tabela 10 - Strokes (em unidades), significância estatística e comentários

Variável	STRO SA Média (\pm DP) (MAX-MIN)	STRO CA Média (\pm DP) (MAX-MIN)	STRO SA1 Média (\pm DP) (MAX-MIN)	P	Comentário
P1	8.6 (\pm 5.68) (15-1)	9.1 (\pm 6.08) (17-1)	9 (\pm 5.4) (14-1)	=0.672	STROSA=STROCA=STROSA1
P2	6.89 (\pm 2.15) (10-2)	7.44 (\pm 1.74) (11-5)	6.89 (\pm 1.36) (10-6)	=0.725	STROSA=STROCA=STROSA1
P3	5.78 (\pm 0.44) (6-5)	6 (\pm 0.71) (7-5)	6.56 (\pm 1.59) (10-5)	=0.618	STROSA=STROCA=STROSA1
P4	8 (\pm 3.5) (15-4)	6.56 (\pm 2.65) (11-4)	8.33 (\pm 3.46) (15-4)	=0.591	STROSA=STROCA=STROSA1
P5	6 (\pm 0) (6-6)	6.33 (\pm 0.71) (8-6)	6.89 (\pm 0.93) (8-6)	=0.005*	STROSA \leq STROCA \leq STROSA1
P6	6.44 (\pm 0.73) (8-6)	6.33 (\pm 0.5) (7-6)	6.56 (\pm 0.53) (7-6)	=0.672	STROSA=STROCA=STROSA1

* significante

A Tabela 11 explicita as características descritivas do Tempo (TEM): média, desvio-padrão, máximo e mínimo (em segundos), para os 6 participantes, entre os momentos Sem Adequação (SA), Com Adequação (CA) e Sem Adequação 1 (SA1). Traz também o estudo da

relação entre os respectivos momentos para os 6 participantes, por meio do Teste de Friedman.

Tabela 11 – Tempo (em s), significância estatística e comentários

Variável	TEM SA	TEM CA	TEM SA1	P	Comentário
	Média (\pm DP) (MAX-MIN)	Média (\pm DP) (MAX-MIN)	Média (\pm DP) (MAX-MIN)		
P1	18.59 (\pm 12.37) (34.24-0.73)	13.63 (\pm 9.95) (28.43-0)	17.74 (\pm 12.16) (39.45-0.02)	=0.120	TEMSA=TEMCA=TEMSA1
P2	30.08 (\pm 7.02) (36.73-13.5)	22.38 (\pm 6.61) (36.85-14.35)	22.96 (\pm 7.62) (27.81-3.1)	=0.208	TEMSA=TEMCA=TEMSA1
P3	41.46 (\pm 13.52) (58.78-16.5)	39.42 (\pm 17.26) (70.95-19.71)	40.16 (\pm 18.96) (68.37-11.66)	>0.999	TEMSA=TEMCA=TEMSA1
P4	23.81 (\pm 11.13) (45.79-11.56)	20.89 (\pm 6.37) (30.66-12.49)	21.65 (\pm 2.78) (26.43-17.34)	=0.914	TEMSA=TEMCA=TEMSA1
P5	10.28 (\pm 1.47) (12.48-8.36)	6.36 (\pm 0.65) (7.77-5.86)	5.69 (\pm 0.53) (6.46-5.01)	<0.001*	TEMSA>TEMCA>TEMSA1
P6	13.57 (\pm 6.47) (29.91-7.49)	7.58 (\pm 0.77) (9.22-6.76)	6.51 (\pm 0.84) (8.45-5.5)	<0.001*	TEMSA>TEMCA>TEMSA1

* significante

A Tabela 12 mostra as características descritivas do *jerk* normalizado (*JERK*): média, desvio-padrão, máximo e mínimo (em cm/s^3), para os 6 participantes, entre os momentos Sem Adequação (SA), Com Adequação (CA) e Sem Adequação 1 (SA1). Também mostra o estudo da relação entre os respectivos momentos para os 6 participantes, por meio do Teste de Friedman.

Tabela 12 - Jerk (em cm/s^3), significância estatística e comentários

Variável	JERK SA	JERKCA	JERKSA1	p	Comentário
	Média (\pm DP) (MAX-MIN)	Média (\pm DP) (MAX-MIN)	Média (\pm DP) (MAX-MIN)		
P1	64.6 (\pm 84.58) (296.09-6.64)	17.4 (\pm 10.78) (31.77-0)	32.58 (\pm 25.84) (70.12-0)	=0.040*	JECA \leq JESA1 \leq JESA
P2	92.74 (\pm 39.01) (155.85-27.09)	56.17 (\pm 22.13) (89.7-24.33)	74.12 (\pm 27.25) (139.23-45.06)	=0.075	JESA=JECA=JESA1
P3	449.58 (\pm 267.13) (912.56-88.79)	478.11 (\pm 417.26) (1324.1-89.34)	401.73 (\pm 346.88) (1206.29-56.85)	=0.520	JESA=JECA=JESA1
P4	61.88 (\pm 36.43) (148.32-20.97)	72.26 (\pm 33.79) (149.24-28.85)	70.92 (\pm 47.39) (193.94-26.78)	=0.520	JECA=JESA1=JESA
P5	12.21 (\pm 1.36) (14.43-10.05)	9.86 (\pm 0.79) (11.76-9.12)	9.62 (\pm 0.74) (10.38-7.92)	<0.001*	JECA=JESA1<JESA
P6	24.55 (\pm 15.63) (65.62-11.37)	13.45 (\pm 2.46) (18.27-10.65)	10.98 (\pm 2.23) (16.46-9.04)	<0.001*	JESA1<JECA<JESA

* significante

A Tabela 13 exhibe as características descritivas do Erro linear (ERRO): média, desvio-padrão, máximo e mínimo (em cm), para os 6 participantes, entre os momentos Sem Adequação (SA), Com Adequação (CA) e Sem Adequação 1 (SA1). Nela também se encontra o estudo da relação entre os respectivos momentos para os 6 participantes, por meio do Teste de Friedman.

Tabela 13 - Erro linear (em cm), significância estatística e comentários

Variável	ERRO SA Média (±DP) (MAX-MIN)	ERRO CA Média (±DP) (MAX-MIN)	ERRO SA1 Média (±DP) (MAX-MIN)	P	Comentário
P1	0.03 (±0.01) (0.06-0.02)	0.02 (±0.02) (0.04-0)	0.03 (±0.02) (0.09-0)	=0.630	ERSA=ERCA=ERSA1
P2	0.04 (±0.02) (0.06-0.04)	0.04 (±0.01) (0.06-0.03)	0.05 (±0.01) (0.08-0.03)	=0.190	ERSA=ERCA=ERSA1
P3	0.06 (±0.01) (0.09-0.04)	0.06 (±0.03) (0.13-0.02)	0.05 (±0.01) (0.08-0.04)	=0.914	ERSA=ERCA=ERSA1
P4	0.04 (±0.01) (0.06-0.03)	0.05 (±0.01) (0.07-0.04)	0.05 (±0.01) (0.07-0.04)	=0.475	ERSA=ERCA=ERSA1
P5	0.05 (±0.02) (0.05-0.04)	0.04 (±0.03) (0.05-0.04)	0.03 (±0.01) (0.04-0.04)	=0.630	ERSA1=ERCA=ERROSA
P6	0.05 (±0.02) (0.05-0.04)	0.05 (±0.03) (0.05-0.04)	0.04 (±0.04) (0.05-0.04)	=0.388	ERSA1=ERCA=ERSA

* significante

A Tabela 14 aponta as características descritivas da Pressão da Caneta no papel (PRES): média, desvio-padrão, máximo e mínimo (em Newtons), para os 6 participantes, entre os momentos Sem Adequação (SA), Com Adequação (CA) e Sem Adequação 1 (SA1). Contém ainda o estudo da relação entre os respectivos momentos para os 6 participantes, por meio do Teste de Friedman.

Tabela 14 - Pressão da caneta no papel (em N), significância estatística e comentários

Variável	PRES SA Média (\pm DP) (MAX-MIN)	PRES CA Média (\pm DP) (MAX-MIN)	PRES SA1 Média (\pm DP) (MAX-MIN)	P	Comentário
P1	856.58 (\pm 229.22) (1023-360.45)	665.14 (\pm 462.66) (1021.87-0)	831.38 (\pm 279.54) (975.24-48)	=0.760	PSA=PCA=PSA1
P2	897.55 (\pm 175.46) (1020.27-467.61)	930.23 (\pm 209.33) (1023-343.48)	952.05 (\pm 185.59) (1022.52-426.52)	=0.760	PSA \leq PCA \leq PSA1
P3	956.07 (\pm 32.22) (991.1-901.12)	903.67 (\pm 78.31) (1008.57-731.44)	898.04 (\pm 110.2) (1004.35-706.35)	>0.999	PSA=PCA=PSA1
P4	577.6 (\pm 295.42) (871.9-48.34)	726.86 (\pm 68.94) (809.59-572.44)	566.89 (\pm 106.2) (715.33-317.87)	=0.036*	PSA1<PSA<PCA
P5	820.8 (\pm 74.82) (890.67-680.59)	820.04 (\pm 25.01) (851.93-781.47)	854.31 (\pm 55.48) (921.24-719.01)	=0.150	PSA=PCA=PSA1
P6	889.11 (\pm 53.8) (959.17-790.46)	768.96 (\pm 160.1) (902.1-358.87)	772.69 (\pm 116.5) (918.18-529.2)	=0.002*	PSA1=PCA<PSA

* significante

A Tabela 15 mostra as características descritivas do Tamanho Absoluto (TAB): média, desvio-padrão, máximo e mínimo (em cm/s), para os 6 participantes, entre os momentos Sem Adequação (SA), Com Adequação (CA) e Sem Adequação 1 (SA1). Também mostra o estudo da relação entre os respectivos momentos para os 6 participantes, por meio do Teste de Friedman.

Tabela 15 - Tamanho absoluto (em cm), significância estatística e comentários

Variável	TAB SA Média (\pm DP) (MAX-MIN)	TAB CA Média (\pm DP) (MAX-MIN)	TAB SA1 Média (\pm DP) (MAX-MIN)	P	Comentário
P1	37.24 (\pm 24.31) (66.43-0.2)	36.27 (\pm 27.81) (64.83-0)	50.68 (\pm 32.39) (80.68-0)	=0.183	TABSA=TABCA=TABSA1
P2	39.52 (\pm 9.18) (44.98-14.29)	40.94 (\pm 6.23) (44.8-23.45)	39.22 (\pm 11.24) (44.91-7.33)	=0.914	TABSA=TABCA=TABSA1
P3	39.92 (\pm 4.22) (47.14-33.34)	38.61 (\pm 5.1) (44.15-31.16)	41.5 (\pm 6.47) (54.16-31.34)	=0.760	TABSA=TABCA=TABSA1
P4	27.79 (\pm 8.61) (37.67-13.38)	30.52 (\pm 8.25) (41.62-16.34)	30.96 (\pm 7.01) (46.72-22.03)	=0.286	TABSA=TABCA=TABSA1
P5	41.52 (\pm 0.49) (42.18-40.83)	40.63 (\pm 0.73) (41.7-39.01)	38.84 (\pm 1.68) (40.84-35.37)	<0.001*	TABSA1<TABCA<TABSA1
P6	47.76 (\pm 13.52) (85.01-41.13)	41.61 (\pm 0.76) (43.01-40.63)	40.2 (\pm 1.4) (42.4-38.77)	<0.001*	TABSA1=TABCA < TABSA

* significante

8.3 Postura corporal no mobiliário escolar

Estão indicados, na Tabela 16, os três ângulos posturais mensurados nos seis participantes. Os ângulos foram medidos na Cadeira 1 (semelhante àquela utilizada na escola) e na Cadeira 2 (cadeira com adequação).

Tabela 16 – Ângulos correspondentes ao alinhamento da cintura escapular (A1), alinhamento de cabeça (A2) e alinhamento glabella-queixo (A3)

	Ângulo A1			Ângulo A2			Ângulo A3		
	Cadeira 1	Cadeira 2	$\Delta\%$	Cadeira 1	Cadeira 2	$\Delta\%$	Cadeira 1	Cadeira 2	$\Delta\%$
P01	0	16,7	16,7%	26,17	25,45	35,4%	8,13	23,2	185,3%
P02	12,8	14,04	9,6%	26,57	27,9	5,0%	18,43	9,46	-48,6%
P03	50,19	23,63	-52,9%	53,13	66,8	25,7%	63,43	48,37	-23,7%
P04	10,3	8,53	-17,1%	14,04	11,31	-19,4%	14,04	23,03	65,2%
P05	18,43	9,46	-48,6	0	7,13	71,2%	26,57	0	-99,9%
P06	0	12,99	12,9%	23,63	32,74	38,5%	12,09	24,44	102,1%

$\Delta\%$ = variação percentual

9 DISCUSSÃO DO ESTUDO 2

9.1 Controle postural

O equilíbrio, principalmente quando estão sentados, é muito importante para alunos com paralisia cerebral. Para se ter equilíbrio, é necessária força de musculatura de tronco e pescoço (GENTHON et al., 2007). Para Torriani et al. (2005), a função da musculatura de tronco é um fator essencial para transferência, segurança, estabilidade e atividades diversas, como sentar-se, levantar e caminhar, além da realização de atividades com as mãos.

A estabilidade postural é a capacidade de manter o corpo em equilíbrio, isto é, refere-se à habilidade do corpo de retornar ao ponto de equilíbrio, quando exposto a uma perturbação (BARELA, 2000).

A manutenção do equilíbrio corporal deve-se à integração de várias estruturas, que compõem um sistema de controle chamado sistema do equilíbrio ou de sistema de controle postural (SIQUEIRA, 2008).

No controle postural, empregam-se múltiplas referências sensoriais, incluindo a gravidade (aparelho vestibular), a superfície de apoio (sistema somatossensitivo) e a relação do corpo com o ambiente (sistema visual). A atuação conjunta desses três sistemas permite a estabilização do campo visual, nas diversas situações de movimento às quais o indivíduo é submetido e, assim, participa ativamente na manutenção do equilíbrio (PRIETO; MYKLEBUST; MYKLEBUST, 1993).

As informações provenientes desses sistemas são integradas e processadas no sistema nervoso central no córtex cerebral, tronco cerebral e cerebelo, os quais se encarregam do planejamento e execução dos atos motores pertinentes à manutenção ou à restauração do equilíbrio estático (HUFSCHMIDT, 1980).

O equilíbrio pode ser verificado pela trajetória total, pelo desvio ântero-posterior e desvio médio-lateral do centro de força. Portanto, o centro de força é o produto da ação muscular desenvolvida para controlar a estabilidade do corpo (TOOKUNI et al., 2005).

Como pôde ser observado nas Tabelas 3, 4 e 5, da Trajetória Total (TT), do Deslocamento Ântero-posterior (DAP) e do Deslocamento Médio-lateral (DML), todos os participantes oscilaram nos três momentos: SA, CA e SA1. Entretanto, não houve um padrão de aumento ou diminuição da trajetória total, de acordo com os momentos SA, CA e SA1. Apenas os participantes 1 e 2 tiveram diminuição da trajetória total, no momento CA, enquanto o participante 4 teve um aumento, no momento CA.

A justificativa para o fato de a trajetória total ser maior ou não, em determinado mobiliário, parece ser contraditória, visto que alguns pesquisadores defendem que o aumento da trajetória total pode ser considerado uma melhora na postura (KYVELIDOU; HARBOURNE; STERGIOU, 2010; NOBRE et al., 2010; KURZ; STUBERG; DEJONG, 2010), ao passo que outros pesquisadores entendem que, quanto maior a oscilação, pior é a postura do indivíduo (REID; SOCHANIEWSKYJ; MILNER, 1991; DEFFEYES et al., 2009).

Não obstante, no caso de alunos com PC ou com outras desordens motoras, alguns autores discutem que, quanto maior a oscilação, menor é o equilíbrio desses indivíduos, no sentar estático (BURNS; BETZ, 1999; CHEN et al., 2003; LIAO et al., 2003; OLIVEIRA, 2007). Já no sentar dinâmico, ou seja, ao realizar alguma atividade na postura sentada, o deslocamento do centro de força tende a ser maior do que no sentar estático (CHERNG et al., 2009). Porém, ao realizar uma atividade manual, o aluno necessita de certa estabilidade, o que indica que deve apresentar um deslocamento do centro de força ideal, não tão grande, para que consiga manter essa estabilidade e ter um melhor desempenho motor.

Neste trabalho, foi percebido que os participantes 1, 4, 5 e 6 diminuíram o deslocamento ântero-posterior (DAP), no momento CA, o que quer dizer que esses participantes tiveram um melhor equilíbrio na cadeira adequada às suas necessidades. Os participantes 2 e 3 tiveram um aumento no deslocamento ântero-posterior, no momento CA.

Também houve diferença quanto ao deslocamento médio-lateral. Os participantes 2, 4 e 6 tiveram uma diminuição do deslocamento médio-lateral, no momento CA, o que quer dizer que a cadeira adequada foi melhor. O participante 3 teve um aumento do desvio médio-lateral, no momento CA. Os participantes 1 e 5 tiveram uma diminuição desse deslocamento, de acordo com os momentos, sendo menor no momento SA1.

A oscilação de cada participante pode ter relação com o seu respectivo comprometimento. Os participantes 1 e 2 foram os que menos oscilaram na cadeira adequada, quando se trata da trajetória total. Eles apresentavam quadriparesia e grau IV na GMFCS, e diparesia e grau III na GMFCS, respectivamente. Talvez por terem graus de comprometimento mais graves, eles tiveram maiores benefícios na adequação da postura. Por sua vez, o participante 4 teve um aumento na trajetória total no momento CA, e esse participante também apresentava diparesia e grau III, assim como o participante 2. Contudo, como já foi destacado em outro momento, participantes classificados em um mesmo nível podem apresentar características diferentes. Os resultados encontrados sugerem que alguns alunos têm mais benefícios do que outros, no que se refere ao equilíbrio, quando utilizam um mobiliário adequado às suas condições antropométricas e habilidades motoras. No entanto, a

adequação do mobiliário pode trazer outros benefícios, além de favorecer o equilíbrio sentado, como prevenir deformidades e favorecer a postura sentada ereta do aluno com paralisia cerebral. Para Deffeyes et al.(2009), a postura ereta sentada permite a exploração visual e o alcance de objetos próximos.

Conforme Genthon et al. (2007), qualquer indivíduo que tenha algum comprometimento motor possui grande deslocamento do centro de força, o que significa que tem pouco equilíbrio nessa postura. Dessa forma, conhecimentos sobre a influência das características do mobiliário no deslocamento de centro de força são de fundamental importância para auxiliar o professor que tem alunos com paralisia cerebral, em sua sala de aula, bem como para terapeutas ocupacionais e fisioterapeutas, os quais fazem a prescrição para esses indivíduos. Esses profissionais devem conhecer as características do usuário, para saber optar pelo mobiliário escolar mais adequado às necessidades dele. Nesse sentido, um mobiliário escolar que diminui a oscilação do aluno na cadeira irá favorecer o equilíbrio e, conseqüentemente, melhorar o desempenho de membros superiores, facilitar a comunicação e a interação com os demais alunos, no ambiente escolar.

Os resultados da Tabela 6 indicam que os participantes 1, 2 e 3 tiveram o pico de pressão aumentado, no momento CA, o que pode significar uma postura mais ereta, com maior pressão concentrada em região isquiática. Os participantes 4, 5 e 6 tiveram uma diminuição do pico de pressão, no momento CA, o que pode indicar maior distribuição de pressão e uma postura menos ereta. Foi o que aconteceu no estudo de Larsson et al. (2002), com indivíduos com escoliose de comprometimento grave. Após a cirurgia de escoliose e a utilização de equipamentos no sentar, os indivíduos diminuíram o pico de pressão e a área de contato, resultando numa postura mais ereta.

Em relação aos valores de pico de pressão encontrados, todos foram maiores que 32 mmHg. Kochhann, Canali e Serafim (2004) observam que pressões acima de 32 mmHg podem causar danos teciduais ao indivíduo. Os autores consideram que esse valor pode servir como parâmetro para mensurar a eficácia de superfícies de suporte, no alívio de pressão, porém, ressaltam que, para ter danos teciduais, é preciso, além da alta pressão, longos períodos na postura. Para Newson e Rolfe (1982), em picos de pressões acima de 360 mmHg, podem ocorrer lesão dos capilares da pele, principalmente em região de ísquios, causando desconforto e ulcerações em indivíduos com sensibilidade alterada. Tendo em vista que alunos com PC permanecem períodos prolongados na postura sentada e que o pico de pressão é aumentado devido às características do mobiliário que usam, é importante a orientação de professores, diretores, auxiliares de classe sobre a importância da manutenção e adequação do

mobiliário escolar, tanto para melhorar o desempenho desses alunos, quanto para prevenção de formação de úlceras de pressão.

No que concerne à área de contato, os resultados da Tabela 7 revelam que os participantes 3 e 4 tiveram um aumento na área de contato, no momento CA. Os participantes 1, 2, 5 e 6 tiveram uma diminuição da área de contato, na cadeira com adequações, de que se pode inferir como uma melhora na postura, pois a postura mais ereta apresenta menos pontos de contato na cadeira.

A área de contato seria inversamente proporcional ao pico de pressão, uma vez que, quanto menor o pico, maior a área de contato, ou seja, melhor a distribuição de pressão no assento, resultado esse encontrado apenas para os participantes 1 e 2. Todavia, a diminuição da área de contato pode ter ocorrido em função de o mobiliário permitir que o aluno adotasse uma postura mais adequada.

Apatsidis, Solomonidis e Michael (2002) avaliaram 5 crianças com paralisia cerebral, para identificar quais tipos de materiais no assento favoreciam a distribuição de pressão em cadeira de rodas. Concluíram que o assento de espuma mais denso diminui o risco de úlceras, distribui melhor a pressão, favorece o conforto e, em consequência, auxilia na mobilidade do indivíduo.

De acordo com Oliveira (2007), o melhor assento para distribuição de pressão é o com base rígida de madeira, coberto com estofado macio, porque possibilita a distribuição da pressão, e o assento não toma a forma do corpo do indivíduo. Além disso, gera maior conforto.

Buffington, MacMurdo e Ryan (2006) salientam que a destreza manual é melhor, quando indivíduos se sentam em uma posição confortável.

Assim, o mobiliário pode favorecer o alinhamento postural do aluno com paralisia cerebral, proporcionando mais conforto e funcionalidade.

9.2 Coordenação motora fina

Sabe-se que alunos com paralisia cerebral possuem dificuldades em realizar movimentos que dependem de precisão de membros superiores (VAN ROON; STEENBERGEN; MEULENBROEK, 2005), o que justifica as dificuldades que os participantes do estudo apresentaram, para a realização do traçado proposto neste trabalho.

Como pôde ser visto na Tabela 8, a velocidade manual na atividade do traçado aumentou de acordo com os momentos, isto é, foi menor no momento SA e maior no

momento SA1. Dessa forma, não se pode afirmar que foi o mobiliário utilizado que influenciou na velocidade de execução da atividade; talvez a velocidade tenha aumentado devido à aprendizagem ocorrida durante a realização da coleta de dados, apesar de todos os participantes terem habilidades e experiências prévias, na execução da tarefa solicitada. Porém, esse fato não invalida a necessidade de adequação do mobiliário, fator importante para o controle postural e para o desempenho de atividades de coordenação motora fina com os membros superiores, realizadas por esses alunos, em ambiente escolar.

O aumento da velocidade na escrita ou no desenho significa melhora ou automatismo do ato motor, entretanto, não significa melhora da fluência, porque o aluno pode automatizar sua escrita e piorar na legibilidade (GIMENEZ, 2006).

Dessa maneira, mais estudos devem ser realizados com alunos com PC, com o objetivo de verificar quais os fatores ambientais, tal como o mobiliário usado, podem influenciar na velocidade para a execução de atividades manuais de coordenação motora fina.

Os resultados da Tabela 9 evidenciam que apenas o participante 2 teve uma maior aceleração, no momento CA, enquanto o participante 4 teve maior aceleração, no momento SA. Os outros participantes tiveram um aumento da aceleração progressivamente, de acordo com os momentos SA, CA e SA1. A aceleração é uma medida da taxa máxima de mudança da velocidade (JOHNSON et al., 2010); aponta a capacidade do indivíduo em mudar a velocidade do movimento da caneta (CALVO, 2007).

Nesse sentido, Van Roon, Steenbergen e Meulenbroek (2005) verificaram que, sem o *feedback* visual, as crianças com paralisia cerebral diminuam a aceleração e aumentavam o tempo de execução da tarefa. Por conseguinte, a adequação do mobiliário auxilia na coordenação óculo-manual, o que irá facilitar no aumento da aceleração, diminuição do tempo de execução e, em decorrência, na melhora do desempenho motor da atividade.

Para Calvo (2007), a prática da coordenação motora fina influencia na velocidade, na aceleração e na fluência de atividades manuais como a escrita, por exemplo. Assim, não há somente a influência do mobiliário na execução das atividades, mas a prática motora, a aprendizagem também interfere na coordenação motora fina de alunos com PC.

O ideal seria que, assim como a velocidade, a aceleração também aumentasse, quando os participantes estivessem na cadeira com adequações. Com o aumento da aceleração e da velocidade, os alunos realizariam as atividades propostas pelo professor em menor tempo e, portanto, melhorariam seu desempenho motor, já que estudantes com PC são mais lentos na realização de tarefas manuais. Porém, esse resultado não foi encontrado nesta investigação.

Na Tabela 10, os resultados da variável *stroke* demonstraram que houve pouca diferença na quantidade dos *strokes*, nos três momentos SA, CA e SA1. O *stroke* é uma medida que indica fluência na escrita, de maneira que, quanto mais *strokes* na atividade, menor é a fluência. Quando há pouca fluência, a qualidade do desenho ou da escrita fica comprometida (DE AJURRIAGUERRA et al., 1988; VAN DOORN; KEUSS, 1991; CALVO, 2007).

Apenas o participante 5 apresentou diferença significativa entre os momentos analisados; com efeito, os *strokes* foram aumentando progressivamente, de acordo com os momentos SA, CA e SA1. O participante 1, classificado com grau IV na GMFCS e grau II na MACS, foi o que mais apresentou *strokes*, durante a realização da atividade, provavelmente porque o grau de comprometimento motor foi o fator determinante para uma maior fragmentação da atividade. O ideal é que o aluno fragmente o menos possível o desenho ou a escrita, assim terá melhor fluência. Crianças com paralisia cerebral possuem pobre controle de movimento e coordenação de membros superiores (VOLMAN, 2005), o que justifica a maior quantidade de *strokes* que exibem, nas atividades.

Neste trabalho, conforme a Tabela 10, não foram observadas diferenças na quantidade de *strokes* entre as cadeiras utilizadas. Porém, se o aluno estiver bem posicionado na cadeira, as chances da realização de uma atividade mais fluente são maiores, o que vai auxiliá-lo nas atividades na escola.

Como pôde ser visto na Tabela 11, os participantes 5 e 6 diminuíram o tempo de realização da atividade, nos diferentes momentos de coleta de dados, precisando de um tempo maior de execução, no momento SA, e um tempo menor, no momento SA1. Os participantes 1, 2, 3 e 4 apresentaram diminuição do tempo de execução da atividade, no momento em que utilizaram o mobiliário adequado. Dessa forma, o mobiliário adequado às necessidades do aluno influenciou no tempo despendido para realização da atividade. Alunos com paralisia cerebral, geralmente, são mais lentos no desenvolvimento de atividades. Por conseguinte, ficou evidente que o melhor posicionamento da criança com PC, no mobiliário escolar, influencia no tempo despendido para a realização da atividade manual, o que irá auxiliar no desempenho motor das atividades propostas em sala de aula.

Pelos dados da Tabela 12, verifica-se que os participantes 1 e 2 diminuíram o *jerk*, no momento CA, o que poderia significar que o mobiliário adequado auxiliou nessa variável. Contudo, houve um aumento no momento CA para os participantes 3, 4 e 6, o que quer dizer que houve piora. O participante 5 manteve-se com os mesmos índices, nos momentos CA e SA1, apesar de este ser menor do que no momento SA. A variável *jerk* indica a disfluência na

coordenação motora fina, ou seja, a quantidade de tremor durante a atividade realizada (CALIGIURI et al., 2010).

Na literatura, não foram encontradas pesquisas com indivíduos com paralisia cerebral que examinassem a variável *jerk*. É comum a ocorrência dessa variável em estudos sobre pacientes com Parkinson e com Esclerose Múltipla, por causa dos tremores que atingem esses indivíduos.

Todavia, alguns autores relatam que movimentos mais lentos tendem a ser mais disfluente, por conseguinte, o valor do *jerk* tende a ser mais alto (TEULINGS et al., 1997). Assim, crianças com paralisia cerebral, como já foi frisado, realizam movimentos mais lentos, tendendo a serem mais disfluente.

No estudo de Teulings e Romero (2003), o *jerk* aumentou de acordo com as atividades realizadas. Quanto mais curvas e complexas foram as atividades, os indivíduos apresentaram maior valor do *jerk*. Assim, neste trabalho, os alunos realizaram uma atividade de curvas, o que corrobora os achados dos referidos autores.

A variável *jerk* diminuiu no mobiliário com adequações para os participantes 1 e 2, o que justifica a importância da adequação do mobiliário para o desempenho de membros superiores desses alunos, em atividades de escrita e de desenho.

Neste trabalho, foi verificado que não houve diferenças significativas no erro linear de acordo com os momentos SA, CA e SA1, conforme se observa na Tabela 13. O Erro linear é o desvio-padrão de uma linha reta (CONTRERAS-VIDAL; TEULINGS; STELMACH, 1998); é como esticar o desenho e verificar o que ficou fora da linha reta, ou seja, os erros.

Em estudo realizado por Gimenez (2006), não houve igualmente diminuição do erro linear, ao longo dos blocos de tentativas realizadas por crianças com dificuldades motoras. Porém, houve uma discreta tendência de aumento desse erro, dos blocos iniciais para os finais, ou seja, o autor inferiu que, diante de uma quantidade de prática maior, as crianças erraram mais as dimensões da figura proposta.

Com a utilização do mobiliário adequado era esperado que o erro linear diminuísse, pois se melhora o alinhamento postural e, em decorrência, a funcionalidade de membros superiores. O mobiliário adequado deve ser preconizado para melhora do desempenho manual dessa população com PC, mesmo que os resultados encontrados nesse estudo não tenham mostrado diferença significativa em algumas variáveis, haja vista que a postura sentada adequada favorece o controle postural e a estabilização postural, permite a normalização do tônus e a acomodação e aumenta o potencial do indivíduo (BRACCIALLI; MANZINI; VILARTA, 2001).

A pressão da caneta no papel, neste trabalho, diminuiu no momento CA para os participantes 1 e 6. Para o participante 2, a pressão foi aumentando gradativamente, de acordo com os momentos SA, CA e SA1. Para o participante 3, a pressão diminuiu de acordo com os momentos SA, CA e SA1. Para o participante 4, a pressão foi maior no momento CA e, para o participante 5, houve uma pequena diferença entre os momentos SA e CA, aumentando depois, no momento SA1. Não houve um padrão de aumento ou diminuição da pressão, no momento CA, portanto, o mobiliário parece não ter influenciado na pressão da caneta no papel, exceto para os participantes 1 e 6 (Tabela 14).

No estudo de Gimenez (2006), os participantes mantiveram os níveis médios de pressão da caneta sobre a mesa, ao longo das tentativas. Assim, não houve mudanças nessa variável. No estudo de Van Roon, Steenbergen e Meulenbroek (2005), os alunos com PC também mantiveram os níveis de pressão, mesmo sem olhar o membro que estava realizando a atividade.

Entretanto, o que se considerou, neste trabalho, foi que, quanto maior a pressão, maior é o desgaste físico do aluno ao realizar a atividade de traçado, pois exige maior coordenação e dissociação de dedos dos alunos com paralisia cerebral. Nesse sentido, 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 se dá, provavelmente, pela disfunção sensorial e perceptual dessas crianças. Por conseguinte, mesmo o mobiliário adequado não influenciando na pressão da caneta no papel, ele é fator importante para a postura do aluno com PC, visto que eles permanecem grande parte do tempo nessa postura. A postura sentada adequada visa a melhor coordenação olho-mão, melhor contato visual e socialização, e melhora do desempenho manual, o que irá auxiliá-lo nas atividades escolares (BRACCIALLI, MANZINI, 2003).

A Tabela 15 revela que, para os participantes 1 e 3, o tamanho absoluto da figura diminuiu no momento CA, o que pode indicar que o mobiliário com adequações foi melhor para esses participantes. Os participantes 1 e 3 apresentavam grau IV na GMFCS e, grau II e III na MACS, respectivamente. Portanto, esses participantes eram os que apresentavam comprometimentos mais graves, e foram os que mostraram melhora nessa variável, com o mobiliário adequado às suas necessidades antropométricas. Para o participante 2, houve um aumento nesse mesmo momento (CA). Para o participante 4, percebeu-se um aumento progressivo, de acordo com os momentos SA, CA e SA1. O participante 4 tinha grau III na GMFCS e grau II na MACS e, por apresentar grau mais leve, deveria diminuir o tamanho absoluto, no entanto, foi aumentando progressivamente nos três momentos. Para os

participantes 5 e 6, houve uma diminuição progressiva, conforme os momentos SA, CA e SA1. Esses participantes possuíam comprometimentos mais leves e, nesse caso, pode ter ocorrido a aprendizagem da atividade, apesar de os participantes já terem experiência anterior com tal atividade.

O tamanho absoluto é o tamanho total da figura. O ideal seria, neste trabalho, que o tamanho absoluto diminuísse no mobiliário com adequações. Todavia, crianças com paralisia cerebral possuem déficit na coordenação e dificuldades tanto para iniciar quanto para parar um movimento (RICKEN; BENNETT; SAVELSBERGH, 2005), o que justifica o tamanho do traçado ter-se alterado, nos três momentos SA, CA e SA1. No entanto, os resultados aqui encontrados não invalidam o uso da cadeira adequada aos alunos com PC, que deve fornecer segurança, conforto, estabilidade, contribuindo para melhorar o desempenho de membros superiores para realização de atividades, escolares ou não.

Para Calvo (2007), o tamanho da escrita ou do desenho varia conforme o aumento da força de dedos em crianças com dificuldades motoras. Contudo, esse item não foi verificado neste trabalho.

De acordo com Araújo (2003), o mobiliário, assim como o material pedagógico, é apontado como fundamental para viabilizar a presença do aluno na escola e na sala de aula. Quando se trata de aluno com deficiência, esse fator é de significativa importância, já que, por apresentarem algumas limitações, tais estudantes têm sua autonomia auxiliada pelos equipamentos e objetos disponíveis a seu uso.

Uma boa coordenação motora fina é importante para o desempenho nas atividades escolares. Como foi observado nos resultados, não somente o mobiliário adequado é importante, mas também é preciso conhecer o grau de comprometimento do aluno e o grau de complexidade da atividade que se pretende aplicar. Todos esses itens precisam ser muito bem avaliados, para que o aluno com paralisia cerebral consiga obter o seu máximo de desempenho motor com o mínimo de fadiga possível, durante as atividades escolares.

9.3 Postura corporal

Na Tabela 16, os dados indicam que, para o participante P01, os ângulos A1 e A3 aumentaram no mobiliário com adequações, o que mostra que o alinhamento da cintura escapular e o alinhamento glabella-queixo pioraram. Em relação ao ângulo A2, alinhamento da cabeça, houve uma melhora no mobiliário com adequações, pois o ângulo diminuiu. Portanto, para esse participante, a cadeira adequada às medidas antropométricas resultou

apenas na melhora no alinhamento da cabeça.

Para o participante P02, houve uma piora nos ângulos A1 e A2 (alinhamento da cintura escapular e alinhamento da cabeça, respectivamente), no mobiliário com adequações, porque houve aumento deles. No entanto, houve melhora para o ângulo A3 (alinhamento glabella-queixo) no mesmo mobiliário, pois este diminuiu. Nesse sentido, o participante 2 apenas obteve melhora no alinhamento glabella-queixo no mobiliário com adequação.

Para o participante P03, houve uma melhora nos ângulos A1 e A3, no mobiliário com adequações, visto que estes diminuíram. Contudo, o ângulo A2 aumentou, o que indica piora no alinhamento da cabeça do aluno. Com a cadeira com adequação, para esse participante, houve uma melhora no alinhamento da cintura escapular e no alinhamento glabella-queixo.

Para o participante P04, encontrou-se diminuição dos ângulos A1 e A2, no mobiliário com adequações, o que significa melhora do alinhamento da cintura escapular e no alinhamento da cabeça. Entretanto, para o ângulo A3, houve um aumento, o que representa uma piora do alinhamento glabella-queixo, nesse mesmo mobiliário.

Em relação ao participante P05, houve aumento do ângulo A2, no mobiliário com adequações, o que significa que houve piora do alinhamento da cabeça. Já os ângulos A1 e A3 diminuíram nesse mobiliário, indicando melhora do alinhamento escapular e alinhamento glabella-queixo. O participante P05 chegou ao valor de 0 grau para o ângulo A3 (alinhamento glabella-queixo).

Para o participante P06, houve aumento dos ângulos A1, A2 e A3, o que quer dizer que o alinhamento da cintura escapular, o alinhamento da cabeça e o alinhamento glabella-queixo pioraram, com a utilização do mobiliário adequado.

Como se pode observar, com exceção do participante 6, todos os participantes apresentaram melhora de, pelo menos, um dos ângulos avaliados. Alunos com PC podem alinhar algumas articulações e, como um mecanismo compensatório, desalinhar outras, devido a deformidades, encurtamentos e contraturas. Porém, como não foi realizado o controle dessas variáveis, neste trabalho, não é possível confirmar essa hipótese.

Assim, o alinhamento postural é fator fundamental para a adequação da postura sentada do aluno com PC. Todavia, é necessário que sejam realizados outros serviços para que se chegue à uma postura ideal, como, por exemplo, atendimentos em setores especializados, como fisioterapia, para diminuição do tônus e melhora das amplitudes de movimento desses alunos.

Devido às alterações de tônus e consequentes contraturas, nem sempre é possível que essas crianças se sentem com 90 graus de quadril, joelho e tornozelo, e com alinhamento adequado de cabeça, como preconizado na literatura (HOBSON; MOLENBROEK, 1990).

No entanto, autores relatam que, para algumas crianças, principalmente aquelas com maior comprometimento motor, a fim de melhorar o posicionamento de cabeça, é necessária a inclinação posterior do assento, encosto e apoio de pés, variáveis estas não analisadas neste estudo.

A cadeira com encosto com inclinação posterior de 14 graus, côncavo na parte mais alta, e convexo em região lombar, pode dar suporte à região lombar e permitir normalização de tônus e, conseqüentemente, melhorar o controle de cabeça (GRANDJEAN; HÜNTING, 1977; VERGARA; PAGE, 2000).

No ângulo de 100 graus de inclinação posterior do encosto, a pressão pode ser mais bem distribuída, a cabeça tende a ficar em linha média e os indivíduos com alterações motoras podem se sentir mais confortáveis (GONÇALVES; OLIVEIRA; GREVE, 2002).

Em uma revisão bibliográfica, Stavness (2006) encontrou que vários estudos mostraram efeitos positivos na função de membros superiores, em uma inclinação posterior 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° posterior; utilização de faixas de quadril; apoio para pés; bandeja com recorte, para melhorar a função de membros superiores.

Um fator que pode ter influenciado no posicionamento é o comprometimento desses alunos, porém, o Aluno P06, que era classificado com comprometimento leve, como Grau III na GMFCS, não conseguiu se alinhar com a cadeira adequada e obteve uma piora clínica. Esse dado contradiz o que sustentam Palisano et al. (1997), que quanto maior o grau na GMFCS, mais grave é o comprometimento e, em decorrência, mais difícil de manipular e posicionar.

Benaim et al. (1999) relatam que o controle do tronco e equilíbrio na posição sentada são habilidades essenciais para a aquisição de autonomia, no desempenho das atividades de vida diária e das atividades escolares.

Para alunos com paralisia cerebral, o controle postural torna-se ainda mais difícil, em face da alteração do tônus e da ativação inadequada da musculatura (BERSCH, 2007).

A regulação da postura estática é fundamental para um bom desempenho de movimentos voluntários. O ajuste postural antecipatório, nesse caso, precede perturbações posturais planejadas e as minimiza com correções antecipatórias (MASSION, 1988; FRANK;

EARL, 1990; LI; ARUIN, 2005). No caso de alunos com paralisia cerebral, os ajustes antecipatórios estão comprometidos, o que prejudica tanto a realização de movimentos voluntários, quanto a mudança autônoma da postura (GORDON; CHARLES; DUFF, 1999).

Uma das principais metas do controle postural é a estabilização da cabeça no espaço (POZZO; BERTHOZ; LEFORT, 1990; PRINCE et al., 1994; ASSAIANTE; AMBLARD, 1995). Os órgãos sensoriais para os sistemas visual e vestibular são localizados na cabeça, fazendo o controle da cabeça de fundamental importância tanto para a orientação quanto para o equilíbrio. Estudos de controle de cabeça, em crianças com PC, têm mostrado que o movimento da cabeça aumentou nas transições entre as posturas (DAN et al., 2000), durante o alcance (SAAVEDRA et al., 2009) e até mesmo ao se olhar para o outro (JACOBSON; DUTTON, 2000; GOOD et al., 2001; SAAVEDRA et al., 2009).

Para Braccialli (2000), quando não se consegue o alinhamento adequado dos segmentos corporais, por meio do mobiliário adequado, percebe-se que a manutenção da postura sentada é dificultada e conseguida apenas por breves períodos. A insistência da manutenção dessa postura torna os alunos inquietos e irritados, dificultando o desempenho nas tarefas manuais ou intelectuais, sobretudo quando se trata de alunos com paralisia cerebral.

De acordo com Araújo (2003), a postura ou o posicionamento na cadeira é determinante para a concentração e o aprendizado, e depende do alinhamento do corpo e sua estabilidade. Todo o aluno que fica, por exemplo, com os pés sem apoio se distrai, perdendo grande quantidade de energia, necessária à concentração. Essa situação é encontrada com frequência nas salas de aula, em crianças com deficiência ou não. Assim, o mobiliário pode apresentar-se inadequado para qualquer criança.

Portanto, um mobiliário adequado para posicionamento de alunos com paralisia cerebral com maior grau de comprometimento teria que ter uma inclinação posterior leve da cadeira como um todo; ter apoio de pés; ter apoio de braços removíveis; utilizar cintos, faixas e abdutor, se necessário; ter apoio anterior ou mesa com recorte em semicírculo; o material de assento e encosto deveriam ter base rígida e revestida com estofado macio, tudo isso com opções de ajustes e regulagens de altura (MYHR et al., 1995; RATLIFFE, 2000; BRACCIALLI, 2000; BRACCIALLI, MANZINI, VILARTA, 2003; BRACCIALLI, MANZINI, 2003; OLIVEIRA, 2007). Cada aluno deve ser avaliado e o mobiliário deve ser prescrito individualmente.

É preciso realizar a escolha de um mobiliário que promova estabilidade, segurança e melhora do desempenho de membros superiores de alunos com paralisia cerebral. Todavia,

quando se trata desses alunos, deve-se unir todas as características e fatores, para que o aluno seja o mais beneficiado possível.

10 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação ao Estudo 1, pôde-se concluir que a maioria dos alunos necessitava de auxílio físico, durante a realização das habilidades funcionais, sendo que aqueles com comprometimento motor grosso e fino mais grave precisavam de mais adequações. A maior parte precisava de adaptações individuais nos materiais escolares. Portanto, pôde-se observar que as adequações necessárias têm relação com o grau de comprometimento de cada aluno, porém existem necessidades individuais independentemente do grau de comprometimento. Os mobiliários usados pelos alunos na escola não foram construídos conforme as características antropométricas dos usuários, geralmente estavam mais baixos do que deveriam ser, gerando desvios posturais e dores, comprometendo o desempenho motor desses alunos, durante as atividades escolares

No Estudo 2, os resultados mostraram que o mobiliário influenciou em algumas variáveis: diminuição da trajetória total do centro de força, do deslocamento ântero-posterior do centro de força e do deslocamento médio-lateral do centro de força; aumento do pico de pressão e diminuição da área de contato; diminuição do *jerk*, diminuição da pressão da caneta no papel e tamanho absoluto. No entanto, os resultados não foram unânimes, no sentido de que alguns participantes apresentaram melhoras nessas variáveis, quando estavam posicionados no mobiliário adequado, ao passo que outros não as tiveram. O grau de comprometimento de cada aluno também influenciou no desempenho de cada variável.

Em relação à postura corporal dos alunos, percebeu-se que, exceto o participante 6, todos os estudantes melhoraram em pelo menos um ângulo, ao utilizarem o mobiliário adequado às suas medidas antropométricas.

Portanto, com este trabalho, pode-se concluir que o mobiliário adequado é importante para o melhor posicionamento do aluno com paralisia cerebral e, conseqüentemente, melhora do desempenho motor desse aluno, nas atividades realizadas em ambiente escolar. Porém, é necessário também o acompanhamento de outros profissionais na escola, para orientar o professor e os funcionários que estão em contato direto com esse aluno. Ajustes no currículo dos alunos, como adequação dos recursos pedagógicos, são igualmente importantes para suprir todas as suas necessidades.

Fora da escola, esse aluno necessita de tratamentos especializados, que, de uma forma indireta, ajudarão no posicionamento e na manipulação desses alunos na escola.

Este estudo também trouxe informações relevantes sobre qual mobiliário seria mais adequado para alunos com paralisia cerebral: ter apoio de pés, mesmo que seja improvisado

com livros; ter apoio de braços removíveis, para facilitar a transferência de posturas; utilizar cintos, faixas e abdutor, se o estudante tiver um comprometimento maior; ter apoio anterior ou mesa com recorte em semicírculo, para realização de atividades com os membros superiores; o material de assento e encosto deve ter uma base rígida e ser revestida com estofado macio, para gerar maior conforto e estabilidade ao aluno, tudo isso com opções de ajustes e regulagens de altura. Se o aluno apresentar um comprometimento maior, pode-se inclinar levemente a cadeira como um todo, posteriormente, pois auxiliará no controle de cabeça, sempre lembrando que cada aluno deve ser avaliado e o mobiliário deve ser prescrito individualmente.

Essas informações poderão servir como orientação aos professores de alunos com paralisia cerebral, no sentido de como posicionar esse aluno e de que maneira ajustar a postura, a fim de que o desempenho motor seja facilitado o máximo possível.

É oportuno enfatizar, em acréscimo, que somente a utilização do mobiliário adequado às necessidades antropométricas do aluno não é o bastante para auxiliar esses alunos na escola, mas é necessário todo um contexto de adequações, na sala de aula, como espaço para circulação da cadeira de rodas, uso de recursos pedagógicos adaptados e, na escola, como adequações de banheiros, refeitório, biblioteca, entre outras. As ações em conjunto facilitarão o desempenho e a funcionalidade desse aluno.

Assim, mais trabalhos devem ser realizados nesse contexto, tanto em relação à postura, quanto às atividades de coordenação motora fina, com alunos com paralisia cerebral, visto que a grande maioria dos trabalhos realizados se refere a indivíduos adultos, com outras alterações neurológicas. A população com paralisia cerebral, mesmo que classificada em um mesmo quadro e em um mesmo grau da GMFCS ou da MACS, é uma população muito heterogênea, portanto, necessita de maiores estudos.

Todas as análises realizadas neste trabalho, unidas, podem ser de grande auxílio para a melhora da função de membros superiores, melhora na participação ativa em sala de aula e, conseqüentemente, melhora da aprendizagem e na qualidade de vida desses indivíduos com paralisia cerebral.

11 CONCLUSÃO

O mobiliário adequado ao usuário influenciou nas seguintes variáveis em relação à coordenação motora fina: diminuição do *jerk*, diminuição da pressão da caneta no papel e do tamanho absoluto do traçado. Quanto ao controle postural, pôde-se observar que houve diminuição da trajetória total do centro de força, do deslocamento ântero-posterior do centro de força e do deslocamento médio-lateral do centro de força; aumento do pico de pressão; diminuição da área de contato e, melhora do alinhamento da cintura escapular, alinhamento da cabeça e alinhamento glabella-queixo, quando os participantes estavam posicionados na cadeira com adequação.

No entanto, nem todos os participantes apresentaram melhoras em todas as variáveis, quando posicionados no mobiliário adequado. Contudo, mesmo que o mobiliário adequado às necessidades antropométricas de cada participante não tenha influenciado em todas as variáveis estudadas, a utilização deste contribui para a coordenação motora fina e para o controle postural de alunos com paralisia cerebral.

REFERÊNCIAS

- AKPINAR, P.; TEZEL, C.G.; ELIASSON, A-C.; ICAGASIOGLU, A. Reliability and cross-cultural validation of the Turkish version of Manual Ability Classification System (MACS) for children with cerebral palsy. *Disability and Rehabilitation*, v.32, n. 23, p. 1910-1916, 2010.
- ALMEIDA, V.R. Adequação postural na cadeira de rodas para portadores de deficiência física. In: MOURA, E.W.; SILVA, P.A.C. *Fisioterapia: aspectos clínicos e práticos da reabilitação*. São Paulo: Artes Médicas, 2005. p. 657-67.
- ALPINO, A. M. S. *O aluno com paralisia cerebral no ensino regular: ator ou expectador do processo educacional?* 2003. 141f. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2003.
- ALPINO, A. M. S. *Consultoria colaborativa escolar do fisioterapeuta: acessibilidade e participação do aluno com paralisia cerebral em questão*. 2008. 191f. Tese (Doutorado em Educação Especial) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2008.
- ALVES, D.O.; GOTTI, M.O.; GRIBOSKI, C.M.; DUTRA, C.P. *Salas de recursos multifuncionais: espaços para atendimento educacional especializado*. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial, 2006. 36 f.
- ANDRADA, M. G.; VIRELLA, D.; CALADO, E.; GOUVEIA, R.; ALVARELHÃO, J.; FOLHA, T. MACS: Manual Ability Classification System for Children with Cerebral Palsy – Sistema de classificação das capacidades de manipulação (SCCM) de 4 a 18 anos. *Federação das Associações Portuguesas de Paralisia Cerebral*. Instituto Científico de Formação e Investigação. 2005.
- ANTONELI, M.R.M.C. Prescrição de cadeira de rodas. In: TEIXEIRA, E.; SAURON, F.N.; SANTOS, L.S.B.; OLIVEIRA, M.C. *Terapia ocupacional na reabilitação física*. São Paulo: Roca, 2003. p. 297-312.
- 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.
- ARAÚJO, R.M.E. Mobiliário escolar acessível e tecnologia apropriada: uma contribuição para o ensino inclusivo. In: BANCO MUNDIAL; SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DE RIO DE JANEIRO. *Educação Inclusiva no Brasil: diagnóstico atual e desafios para o futuro*. 2003. Disponível em: <http://www.cnotinfor.pt/inclusiva/pdf/Mobiliario_escolar_pt.pdf>
- ASSAIANTE, C.; AMBLARD, B. An ontogenetic model for the sensorimotor organization of balance control in humans. *Human Movement Science*. v.14, p. 13–43, 1995.
- 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: 10 jan. 2011.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS E TÉCNICAS. *NBR 14006*: assentos e mesas para conjunto aluno de instituições educacionais. Rio de Janeiro, 2003. 26f.

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.

BARELA, J.A. Estratégias de controle em movimentos complexos: ciclo percepção-ação no controle postural. *Revista Paulista de Educação Física*, s.3, p.79-88, 2000.

BAX, M.C. Terminology and classification of cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, v. 11, n. 1. p.295-297. 1964.

BENAIM, C.M.; PÉRENNOU, A.; VILLY, J.; ROUSSEAU, M. Validation of a standardized assessment of postural control in stroke patients. *Departement de Médecine Physique et Réadaptation*, p. 1862-1868, 1999.

BERGEN, A.F. Cadeira de rodas prescrita: um dispositivo ortético. In: O'SULLIVAN, S.B.; SCHMITZ, T.J. *Fisioterapia: avaliação e tratamento*. 4.ed. São Paulo: Manole, 2004. p. 1061-1092.

BERSCH, R. Alinhamento e estabilidade postural: colaborando com as questões do aprendiz. In: SCHIRMER, C.R.; BROWNING, N.; BERSCH, R.; MACHADO, R. *Atendimento educacional especializado: deficiência física*. Brasília: Secretaria de Educação Especial, Secretaria da Educação, Ministério da Educação. Curitiba: Cromos, 2007. 129 f. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12625&Itemid=860> Acesso em 27 de junho de 2011.

BERGMILLER, K.H.; SOUZA, P.L.P.; BRANDÃO, M.B.A. Ensino fundamental: mobiliário escolar. *Série Cadernos Técnicos I*, n.3. Brasília: Fundescola, MEC, 1999. 70 p.

BERTONCELLO, I.; GOMES, L.V.N. Análise diacrômica e sincrônica da cadeira de rodas mecanomanual. *Revista Produção*, v.12, n.1, p.72-82, 2002.

BIGONGIARI, A.; SOUZA, F. A.; FRANCIULLI, P. M.; RAZI NETO, S. E.; ARAUJO, R. C.; MOCHIZUKI, L. Anticipatory and compensatory postural adjustments in sitting in children with cerebral palsy. *Human Movement Science*, 2011. Disponível em: <[doi:10.1016/j.humov.2010.11.006](https://doi.org/10.1016/j.humov.2010.11.006)>. Acesso em 20 de junho de 2011.

BOBATH, B.; BOBATH, K. *Desenvolvimento motor nos diferentes tipos de paralisia cerebral*. São Paulo: Manole, 1989.

BOYD, R. N.; MORRIS, M. E.; GRAHAM, H. K. Management of upper limb dysfunction in children with cerebral palsy: a systematic review. *European Journal of Neurology*, v. 8, n. 1, p. 150-166, 2001.

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*, v.11, n.62, p.56-58, 2002.

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: Eduel, 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: Eduel, 2003. p. 73-86. (Coleção Perspectivas Multidisciplinares em Educação Especial).

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.; OLIVEIRA, F. T.; BRACCIALLI, A.C.; SANKAKO, A. N. Influência do assento da cadeira adaptada na execução de uma tarefa de manuseio. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 14, n. 1, p.141-154, 2008.

BRACCIALLI, L. M. P.; SANKAKO, A. N.; BRACCIALLI, A.C.; OLIVEIRA, F. T.; LUCARELLI, P. R. G.. The influence of the flexibility of the chair seat on pressure peak and distribution of the contact area in individuals with cerebral palsy during the execution of a task. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, p. 1-7, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. *Parâmetros curriculares nacionais: educação especial*. Brasília, 1999.

BROGREN, E.; FORSSBERG, H.; HADDERS-ALGRA, M. Influence of two different sitting positions on postural adjustments in children with spastic diplegia. *Developmental Medicine and Child Neurology*, v. 43, p. 534-546, 2001.

BROWN, J. K.; RENSBERG, 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.

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.

CALIGIURI, M. P.; TEULINGS, H.-L.; DEAN, C. E.; NICULESCU, A. B.; LOHR, J. Handwriting movement kinematics for quantifying extrapyramidal side effects in patients treated with atypical antipsychotics. *Psychiatry Research*, v. 177, n. 1, p.77-83, 2010.

CALIGIURI, M. P.; TEULINGS, H.-L.; FILOTEO, J. V. SONG, D.; LOHR, J. B. Quantitative measurement of handwriting in the assessment of drug-induced parkinsonism. *Human Movement Science*, v. 25, n. 4-5, p. 510-522, 2006.

CALVO, A. P. *A Produção gráfica e escrita: focalizando a variação da produção de força*. 2007. 173 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Motricidade Humana) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007.

CASH. *Neurologia para fisioterapeutas*. São Paulo: Premier, 2000.

CHAFFIN, D.B.; ANDERSSON, G.B.J.; MARTIN, B.J. *Occupational Biomechanics*. 4.ed. New York: John Wiley and Sons, 2006.

CHEN, C.-L.; YENG, K.-T.; BIH, K.-T.; WANG, C.-H.; CHEN, M.-I.; CHIEN, J.-C. The relationship between sitting stability and functional performance in patients with paraplegia. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 84, n. 1, p. 1276-1282, 2003.

CHERNG, R.-J.; LIN, H.-C.; JU, Y.-H.; HO, C.-S. Effect of seat surface inclination on postural stability and forward reaching efficiency in children with spastic cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*, v. 30, n. 6, p.1420-1427, 2009.

COLUCCINI, M.; MAINI, E. S.; MARTELLONI, C.; SGANDURRA, G.; CIONI, G. Kinematic characterization of functional reach to grasp in normal and in motor disabled children. *Gait and Posture*, v. 25, n. 1, p.493-501, 2007.

CONTRERAS-VIDAL, J. L.; TEULINGS, H.-L.; STELMACH, J. E. Elderly subjects are impaired in spatial coordination in fine motor control. *Acta Psychologica*, v. 100, n. 1-2, p. 25-35, 1998.

COOK, A. M.; HUSSEY, S. M. *Assistive Technologies: Principles and Practices*. St. Louis, Missouri, EUA. Mosby Year Book, Inc., 1995.

COSTIGAN, F. A.; LIGHT, J. Effect of Seated Position on Upper-Extremity Access to Augmentative Communication for Children With Cerebral Palsy: preliminary Investigation. *The American journal of occupational therapy*, v. 64, n. 4, p. 596-604, 2010.

CRAJÉ, C.; AARTS, P.; DER SANDEN, M. N.-V.; STEENBERGEN, B. Action planning in typically and atypically developing children (unilateral cerebral palsy). *Research in Developmental Disabilities*, v. 31, n. 1, p.1039-1046, 2010.

CREEL, T. A.; ADLER, C.; TIPTON-BURTON, M.; LILLIE, S. M. Mobility. In: PEDRETTI, L.; EARLY, M. B. (eds). *Occupational therapy: practice skills for physical dysfunction*. St Louis: Mosby, p. 172–211, 2001.

CURY, V.C.R.; MANCINI, V.C.; MELO, A.P.; FONSECA, S.T.; SAMPAIO, R.F.; TIRADO, M.G.A. Efeitos do uso de órtese na mobilidade funcional de crianças com paralisia cerebral. *Revista Brasileira de Fisioterapia*. v.10, n.1, p.67-74, 2006.

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.

DAN, B.; BOUILLOT, E.; BENGOTXEA, A.; NOEL, P.; KAHN, A.; CHERON, G. Head stability during whole body movements in spastic diplegia. *Brain Developmental*. v.22, p. 99–101, 2000.

DE AJURRIAGUERRA, J.; AUZIAS, M.; COUMES, F.; LAVONDÈS-MONOD, V.; STAMBAK, M. As disgrafias: um estudo experimental das dificuldades da escrita na criança. In: DE AJURRIAGUERRA, J et al. *A Escrita Infantil: evolução e dificuldades*. Tradução de Iria Maria Renault de Castro Silva. Porto Alegre, Artes Médicas, 1988.

DEFEYES, J. E.; HARBOURNE, R. T.; KYVELIDOU, A.; STUBERG, W. A.; STERGIOU, N. Nonlinear analysis of sitting postural sway indicates developmental delay in infants. *Clinical Biomechanics*, v. 24, n. 7, p.564-570, 2009.

DE STEFANO, C.; MARCELLI, A. An efficient method for online cursive handwriting strokes reordering. *International Journal of Pattern Recognition and Artificial Intelligence*, v. 18, n. 7, p. 456-461, 2004.

DUBOIS, C.M.; ZESIGER, P.; PEREZ, E.R.; INGVAR, M.M.; DEONNA, T. Acquired epileptic dysgraphia: a longitudinal study. *Developmental and Child Neurology*, v. 45, p. 807-812, 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.

EVANS, W.; FOK, F. The design of school furniture for Hong-Kong school children: an anthropometric case study. *Applied Ergonomics*, 19, Pág. 122-134,1988

- FELTHAM, M. G.; LEDEBT, A.; DECONINK, F. J. A.; SAVELSBERGH, G. J. P. Assessment of neuromuscular activation of upper limbs in children with spastic hemiparetic cerebral palsy during a dynamic task. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, v. 20, n. 1., p. 448-456, 2010.
- FLETT, P.J.; STERN, L.M.; WADDY, H.; CONNELL, T.M.; SEEGER, J.D.; GIBSON, S.K. Botulinum toxin: a versus fixed cast stretching for dynamic calf tightness in cerebral palsy. *Journal of Paediatr Child Health*. v.35, p.71-77, 1999.
- FRANK, J.S.; EARL, M. Coordination of posture and movement. *Physical Therapy*. v.70, n.12, p.855-863, 1990.
- GALVÃO FILHO, T.; DAMASCENO, L.P.; RODRIGUES, L.M.B.C.; PAULA, L.R.A.; SILVA, L.M.; ORLATO, R.M.C.; GRASSI, V.M.B. Sugestões para as escolas. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL (IST Brasil), Microsoft/Educação. *Tecnologia Assistiva nas escolas: recursos básicos de acessibilidade sócio-digital para pessoas com deficiência*. São Paulo: IST Brasil, 2008.62 p.
- 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.
- GERICKE, T. Postural management for children with cerebral palsy: consensus statement. *Developmental Medicine and Child Neurology*, v. 48, n. 1, p. 244, 2006.
- GENTHON, N.; VUILLERME, N.; MONNET, J.P.; PETIT, C.; ROUGIER, P. Biomechanical assessment of the sitting posture maintenance in patients with stroke. *Clinical Biomechanics*. v.22, p.1024–1029, 2007.
- GIMENEZ, R. *Aquisição de ações motoras em crianças com dificuldades motoras*. 2006. 108 f. Tese (Doutorado em Educação Física) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- GODÓI, A.M. *Educação infantil: saberes e práticas da inclusão – dificuldades de comunicação e sinalização na deficiência física*. 4. ed. Brasília: MEC, Secretaria de Educação Especial, 2006. 98f.
- GONÇALVES, A.G. *Desempenho motor de alunos com paralisia cerebral frente à adaptação de recursos pedagógicos*. 2010. 166f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Unesp, Marília, São Paulo, 2010.
- 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.
- GOOD, W.V.; JAN, J.E.; BURDEN, S.K.; SKOCZENSKI, A.; CANDY, R. Recent advances in cortical visual impairment. *Developmental Medicine and Child Neurology*. v.43, p.56–60, 2001.
- GORDON, A. M; CHARLES, J.; DUFF, S. V. Fingertip forces during object manipulation in children with hemiplegic cerebral palsy. II: bilateral coordination. *Developmental Medicine and Child Neurology*, n. 41, p. 176-185, 1999.

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.

GREGORIO-TORRES, T. L. Wheelchair and seating evaluation: an occupational therapy approach. *OT Practice*, 2006.

HADDERS-ALGRA, M.; VAN DER HEIDE, J. C.; FOCK, J.M.; STREMMELAAR, E.; VAN EYKERN, L. A.; OTTEN, B. Effect of seat surface inclination on postural control during reaching in preterm children with cerebral palsy. *Physical Therapy*, v. 87, n. 7, p. 861-871, 2007.

HALL, S. J. *Biomecânica Básica*. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 1999.

HATTA, T.; NISHIMURA, S.; INOUE, K.; YAMANAKA, M.; MAKI, M.; KOBAYASHI, N.; KISHIGAMI, H.; SATO, M. Evaluating the Relationships between the Postural Adaptation of Patients with Profound Cerebral Palsy and the Configuration of the Seating Buggy's Seating Support Surface. *Journal of Physiological Anthropology*, v. 26, n. 1, p. 217-224, 2007.

HARRIS, S.; ROXBOROUGH, L. Efficacy and effectiveness of physical therapy in enhancing postural control in children with cerebral palsy. *Neural Plasticity*, v. 12, p. 229-243, 2005.

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.

HUFSCHMIDT, A. Some methods and parameters of body sway quantification and their neurological applications. *Archives of Psychiatric Nervenkr.* v.228, n.2, p.135-150, 1980.

HUNG, Y-C.; CHARLES, J.; GORDON, A.M. Influence of accuracy constraints on bimanual coordination during a goal-directed task in children with hemiplegic cerebral palsy. *Experimental Brain Research*, v.201. p. 421-428, 2010.

IIDA, I. *Ergonomia: projeto e produção* – 2a ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2005.

IMAMURA, E. T. M.; FERREIRA, G. C.; BALEOTTI, L. R.; AUDI, M.; BRACCIALLI, L. M. P. Protocolo de registro de observação da dinâmica de alunos com deficiência física em relação aos seus mobiliários e recursos. In: IV Congresso Brasileiro Multidisciplinar em educação especial, 2007, Londrina. *Anais do VI Congresso Brasileiro Multidisciplinar em Educação Especial*. Marília: ABPEE, 2007.

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.

IWAMI, T., SASAKI, M., MIYAWAKI, K., OBINATA, G., MISAWA, A., MATSUNAGA, T., SHIMADA, Y. Evaluation of dynamic sitting balance in elderly people. *Transactions of the Japan Society of Mechanical Engineers*. v. 75, n.760, p.3237-3243, 2009.

JACOBSON, L.K.; DUTTON, G.N. Periventricular leukomalacia: an important cause of visual and ocular motility dysfunction in children. *Survey Ophthalmological*. v.45, p.1-13, 2000.

JANSSEN; L.; STEENBERGEN, B. Typical and atypical (cerebral palsy) development of unimanual and bimanual grasp planning. *Research in Developmental Disabilities*, v. 32, p. 963-971, 2011.

JEONJI, B.; PARK, K. Sex differences in anthropometry for school furniture design. *Ergonomics* .v.33, n.12, p. 1511-1521, 1990.

JOHNSON, K.A.; DÁIBHIS, A.; TOBIN, C.T.; ACHESON, R.; WATCHORN, A.; MULLIGAN, A.; BARRY, E.; BRADSHAW, J.L.; GILL, M.; ROBERTSON, I.H. Right-sided spatial difficulties in ADHD demonstrated in continuous movement control. *Neuropsychologia*, v.48, p.1255-1264, 2010.

KAMPER, D.; BARIN, K.; PARNIANPOUR, M.; REGER, S.; WEED, H. Preliminary investigation of the lateral postural stability of spinal cord-injured individuals subjected to dynamics perturbations. *Spinal Cord*, v. 37, n. 1, p.40-46, 1999.

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

KANEFUJI, K.; SHOHOJI, T. On a growth model of human height. *Growth, Development & Aging*, v.54, p. 155-165,1990.

KANGAS, K. M. The task performance position: providing seating for accurate access to assistive technology. *Technology Special Interest Section Quarterly*, v. 10, n. 3, p. 1-3, 2000.

KENDALL, P.F.; MACCREARY, E.K. *Músculos: provas e funções*. São Paulo: Manole, 1995.

KLINGELS, K.; JASPERS, E.; VAN DE WINCKEL, A.; DE COCK, P.; MOLENAERS, G.; FEYS, H. A systematic review of arm activity measure for children with hemiplegic cerebral palsy. *Clinical Rehabilitation*, v. 24, n. 1, p.887-900, 2010.

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.
- KURZ, M. J.; STUBERG, W. A.; DEJONG, S. L. Mechanical work performed by the legs of children with spastic diplegic cerebral palsy. *Gait and Posture*, v. 31, n. 3, p. 347-350, 2010.
- KUSHKI, A.; SCHWELLNUS, H.; ILYAS, F.; CHAU, T. Changes in kinetics and kinematics of handwriting during a prolonged writing task in children with and without dysgraphia. *Research in Developmental Disabilities*, v. 32, n. 1, p. 1058-1064, 2011.
- KYVELIDOU, A.; HARBOURNE, R.T.; STERGIOU, N. Severity and characteristics of developmental delay can be assessed using variability measures of sitting posture. *Pediatric Physical Therapy*. v.22, n.3, p.259-266, 2010.
- LACOSTE, M.; THERRIEN, J. N.; 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, n. 1, p. 1623- 1629, 2006.
- LACOSTE, M.; THERRIEN, M.; PRINCE, F. Stability of children with cerebral palsy in their wheelchair seating: perceptions of parents and therapists. *Disability & Rehabilitation: Assistive Technology*, v. 4, n. 3, p. 143-150, 2009.
- LAMPE, R.; MITTERNACHT, J. Correction versus bedding: wheelchair pressures distribution measurements in children with cerebral palsy. *Journal of Children's Orthopaedics*, v. 4, n.4, p. 291-300, 2010.
- LARSSON, E-L.; AARO, S.; NORMELLI, H.; ÖBERG, B. Weight distribution in sitting position in patients with paralytic scoliosis: pré- and postoperative evaluation. *European Spine Journal*, v.11, p.94-99, 2002.
- LAUAND, G.B.A. Acessibilidade e formação continuada na inserção escolar de crianças com deficiências físicas e múltiplas. 2000. 121f. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2000.
- LI, X.; ARUIN, A.S. The effect of changes in body mass distribution on feed-forward postural control: a pilot study. *Engineering in Medicine and Biology 27th Annual Conference Shanghai, China, 2005 september*.
- LIAO, S-F.; YANG, T-F.; HSU, T-C.; CHAN, R.C.; WEI, T.S. Differences in seated postural control in children with spastic cerebral palsy and children who are typically developing. *American Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*. v.82, n.8, p. 622-626, 2003.
- LOUWERS, A.; MEESTER-DELVER, A.; FOLMER, K.; NOLLET, F.; BEELEN, A. Immediate effect of a wrist and thumb brace on bimanual activities in children with hemiplegic cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, v. 53, p. 321-326, 2011.

MACKEY, A. H.; WALT, S. E.; STOTT, N. 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, n. 1, p. 207-215, 2006.

MAGALHÃES, A. T. Orientação e mobilidade: estudo sobre equilíbrio e estratégias de locomoção utilizadas pelo professor. 2010. 132f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, campus de Marília, Marília, 2010.

MANDAL, A. The Seated man (Homo Sedens) the seated work position. Theory and practice. *Applied Ergonomics*, 12.1, Pág. 19-26, 1981.

MANZINI, E. J.; DELIBERATO, D. Portal de ajudas técnicas: equipamento e material pedagógico para educação – recursos adaptados II. Brasília: ABPEE/MEC/SEESP, 2007.

MANZINI, E.J.; GARCIA, A.R. Contato físico. *Vivência*. n.1, p.9-11, 1995.

MASIA, L.; FRASCARELLI, F.; MORASSO, P.; DI ROSA, P.; PETRARCA, M.; CASTELLI, E.; CAPPÀ, P. Abnormal adaptation in children affected by cerebral palsy to robot generated dynamic environment. *32nd Annual International Conference of the IEEE EMBS*. v. 1, n. 1, p. 1-4, 2010.

MASSION, J. Postural control systems in developmental perspective. *Neuroscience and Behavioral Reviews*. v.22, n.4, p.465-72, 1988.

MATHIOWETZ, V.; WADE, M. G. Task constraints and functional motor performance of individuals with and without multiple sclerosis. *Ecol Psychol*, p. 99-123, 1995.

MCLEOD, A. G. Principles of alternating pressure surfaces. *Advances in Wound Care*, v. 10, n. 7, p. 30-36, 1997.

MELLO, M.I.T. *Concepções acerca da deficiência física: estudo realizado com uma comunidade escolar*. 1999. 165 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Unesp, Marília, 1999.

MCNAMARA, L.; CASEY, J. Seat inclinations affect the function of children with cerebral palsy: a review of effect of different seat inclines. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, v. 2, n. 6, p. 309-318, 2007.

MENDES, E.G. Colaboração entre ensino regular e especial: o caminho do desenvolvimento pessoal para a inclusão escolar. In: Manzini, E.J. (Org.). *Inclusão e acessibilidade*. Marília: ABPEE, 2006. P.29-41.

MERGL, R.; TIGGES, P.; SCHRÖTER, A.; MÖLLER, H-J.; HEGERL, U. Digitized analysis of handwriting and drawing movements in healthy subjects: methods, results and perspectives. *Journal of Neuroscience Methods*, v. 90, n. 1, p. 157-169, 1999.

MEUR, A.; STAES, L. *Psicomotricidade: educação e reeducação nos níveis maternal e infantil*. Editora Manole, 1991.

MISSIUNA, C. Motor skill acquisition in children with developmental coordination disorder. *Adapted Physical Activity Quarterly*, v. 11, n. 1, p. 214-235, 1994.

MOCHIZUKI, L. Análise biomecânica da postura humana: estudos sobre o controle de equilíbrio. 2001. 156f. Tese (Doutorado em Educação Física) – Universidade de São Paulo - Escola de Educação Física e Esporte da Universidade de São Paulo, EEFESP, 2001.

MOCHIZUKI, L.; AMADIO, A. C. Aspectos biomecânicos da postura ereta: a relação entre o centro de massa e centro de pressão. *Revista Portuguesa de Ciências e Desporto*, v. 3, n. 3, p. 77-83, 2003.

MORGAN, M.; BRADSHAW, J. L.; PHILLIPS, J. G.; MATTINGLEY, J. B.; IANSEK, R.; BRADSHAW, J. A. Effects of hand and age upon abductive and adductive movements: a kinematic analysis. *Brain Cognition*, v. 25, n. 1, p. 194-206, 1994.

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. Ergonomia da sala de aula: constrangimentos posturais impostos pelo mobiliário escolar. *Efdeportes.com – Revista Digital*. v.10, n.85, p.1-7, 2005.

MORRESS, C. Bottom-up or top-down? An occupation based approach to seating. *OT Practice*, v. 11, n. 16, p. 12–16, 2006.

MORRIS, C. Definition and classification of cerebral palsy: a historical perspective. *Developmental Medicine and Child Neurology*, v. 49, n. 1, p. 3-7, 2007.

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.

NEUROSCRIPT. MovAlyzer Tutorial. 2010. Disponível em:<www.neuroscript.net/tutorial>. 2010.

NEWELL, K. M. On task and theory specificity. *Journal of Motor Behavior*, v.21, p.92-96, 1989.

NEWSON, T.P.; ROLFE, P. Skin surface PO₂ and blood flow measurements over the ischial tuberosity. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*. v.63. n.11, p.553-556, 1982.

NISHIMURA, S.; HATTA, T.; INOUE, K.; YAMANAKA, M.; MAKI, M.; KOBAYASHI, N.; KISHIGAMI, H.; SATO, M. Development of the Seating Buggy and Active Balanced Seating-Standard and adjustment range for the seating-system for severely handicapped patients. *Japanese Journal of Physiological Anthropology*, v. 11, Supp 1, n. 88, 2006.

NOBRE, A.; MONTEIRO, F. F.; GOLIN, M. O.; BIASOTTO-GONZALEZ, D.; FERRARI, J. C.; OLIVEIRA, C. S. Analysis of postural oscillation in children with cerebral palsy. *Electromyography and Clinical Neurophysiology*, v. 50, n. 5, p. 239-244, 2010.

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.

ÖHRVALL, A-M.; ELIASSON, A-C.; LÖWING, K.; ÖDMAN, P.; KRUMLINDE-SUNDHOLM, L. Self-care and mobility skills in children with cerebral palsy, related to their manual ability and gross motor function classifications. *Developmental Medicine and Child Neurology*. v.52, n.11, p.1048-1055, 2010.

OLIVEIRA, F. T. Estudo do mobiliário escolar durante o desempenho de atividades lúdicas por alunos com paralisia cerebral espástica. 2007. 102f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, campus de Marília, Marília, 2007.

OLIVEIRA, F. T.; SANKAKO, A. N.; PAIVA, P. C.; BRACCIALLI, L. M. P. Análise da distribuição em dois tipos de assentos de cadeira adaptada por meio da realização de atividades manuais, em um aluno com paralisia cerebral atáxica: relato de caso In: II Jornada Científica das Faculdades Integradas de Bauru - FIB, 2007, BAURU. *Anais da II Jornada Científica da FIB*. Bauru: Faculdades Integradas de Bauru, 2007. v. 1. p. 26 – 27.

O'SULLIVAN, S. B.; SCHMITZ, T. J. *Fisioterapia: avaliação e tratamento*. Tradução de Fernando Gomes do Nascimento. 4. ed. São Paulo: Manole, 2004. 775 p.

PAINE, R. W.; GROSSBERG, S.; VAN GEMMERT, A. W. A. A quantitative evaluation of the avitewrite model of handwriting learning. *Human Movement Science*, v. 23, n. 1, p. 837-860, 2004.

PANERO, J.; ZELNIK, M., Dimensionamento humano para espaços interiores - Um livro de consulta e referência para projetos. Editora Gustavo Gili, S.A. Barcelona, 2002.

- PALISANO, R.J.; CAMERON, D.; ROSENBAUM, P.L.; WALTER, S.D.; RUSSEL, D. Stability of the Gross Motor Function Classification System. *Developmental Medicine and Child Neurology*. v.48, n.6, p.424-428, 2006.
- 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.
- PARAGUAY, A. I. B. B. Ergonomia. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional*. v. 15, n. 59, p. 39-43, 1987.
- PARKINSON, M. B.; CHAFFIN, D. B.; REED, M. P. Center of pressure excursion capability in performance of seated lateral-reaching tasks. *Clinical Biomechanics*, v.21, n.1, p. 26-32, 2006.
- PERR, A. Elements of seating and wheeled mobility intervention. *OT Practice*, v. 3, n. 9, p. 16-24, 1998.
- PHEASANT, S. *Bodyspace: anthropometry, ergonomics and design*. Londres: Taylor and Francis, 1988.
- POIZNER, H.; CLARK, M.; MERIANS, A. S.; MACAULY, B.; ROTH, L. J. G.; HEILMAN, K. M. Joint coordination deficits in limb apraxia. *Brain*, v. 118, p. 227-242, 1995.
- POTTEN, Y. J. M.; SEELEN, H. A. M.; DRUKKER, J.; REULEN, J. P. H.; DROST, M. R. Postural muscle responses in the spinal cord injured persons during forward reaching. *Ergonomics*, v. 42, n. 9, p. 1200-1215, 1999.
- POZZO, T.; BERTHOZ, A.; LEFORT, L. Head stabilization during various locomotor tasks in humans: normal subjects. *Experimental Brain Research*. v.82, p.97-106, 1990.
- PRIETO, T.E.; MYKLEBUST, J.B.; MYKLEBUST, B.M. Characterization and modeling of postural steadiness in the elderly: a review. *Transactions on Rehabilitation Engineering*. v.1, n.1, p.26-34, 1993.
- PRINCE, F.; WINTER, D.A.; STERGIOU, P.; WALT, S.E. Anticipatory control of upper body balance during human locomotion. *Gait Posture*. v.2, p.19-25, 1994.
- RATLIFFE, K. T. *Fisioterapia clínica pediátrica: guia para a equipe de fisioterapeutas*. São Paulo: Santos, 2000. p. 163-217.
- REED, E.S. An outline of a theory of action systems. *Journal of Motor Behavior*, v. 14, p.98-134, 1992.
- 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. An investigation of postural sway in sitting of normal children and children with neurological disorders. *Physical and Occupational Therapy in Pediatrics*, v. 11, n. 1, p. 19-35, 1991.

REINDERS-MESSELINK, H. A.; SCHOEMAKER, M. M.; SNIJDERS, T. A. B.; GÖEKEN, L. N. H.; BÖKKERINK, J. P. M.; KAMPS, W. A. Analysis of handwriting of children during treatment for acute lymphoblastic leukemia. *Med Pediatr Oncol*, v. 37, p. 393-399, 2001.

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.

RIGBY, P. J.; RYAN, S. E.; CAMPBELL, K. A. Effect of adaptive seating devices on the activity performance of children with cerebral palsy. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 90, n. 8. p. 1389-1395, 2009.

RODRIGUES, A.M.V.N.; MANCINI, M.C.; VAZ, D.V.; SILVA, L.C. Uso de órtese para abdução do polegar no desempenho funcional de criança portadora de paralisia cerebral: estudo de caso único. *Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil*. v.7, n.4, p.423-436, 2007.

RODRIGUES, L.M.B.C.; PAULA, L.R.A.; SILVA, L.M.; ORLATO, R.M.C.; GRASSI, V.M.B. Sugestões para as escolas. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA SOCIAL (IST Brasil), Microsoft/Educação. *Tecnologia Assistiva nas escolas: recursos básicos de acessibilidade sócio-digital para pessoas com deficiência*. São Paulo: IST Brasil, 2008.62 p.

ROPOLI, E.A.; MANTOAN, M.T.E.; SANTOS, M.T.C.T.; MACHADO, R. A educação especial na perspectiva da inclusão escolar: a escola comum inclusiva. v.1. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial; Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010. Coleção A Educação Especial na Perspectiva Inclusiva. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12625&Itemid=860> Acesso em 26 de junho de 2011.

- ROSENBAUM, P.; PANETH, N.; LEVITON, A.; GOLDSTEIN, M.; BAX, M. A report: the definition and classification of cerebral palsy april 2006. *Developmental Medicine and Child Neurology*, v. 49, n. 1, p. 8-14, 2007.
- ROSENMBLUM, S.; DVORKIN, A. Y.; WEISS, P. L. Automatic segmentation as a tool for examining the handwriting process of children with dysgraphic and proficient handwriting. *Human Movement Science*, v. 25, p. 608-621, 2006.
- 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.
- ROXBOROUGH, L. Review of the efficacy and effectiveness of adaptive seating for children with cerebral palsy. *Assistive Technology*, v.7, p. 17-25, 1995.
- RUECKRIEGEL, S. M.; BLANKENBURG, F.; BURGHARDT, R.; EHRLICH, S.; HENZE, G.; MERGL, R.; DRIEVER, P. H. Influence of age and movement complexity on kinematic hand movement parameters in childhood and adolescence. *International Journal of Developmental Neuroscience*, v. 26. n. 1, p. 655-663, 2008.
- RYAN, S. E.; CAMPBELL, K. A.; RIGBY, P. J.; FISHBEIN-GERMON, B.; HUBLEY, D.; CHAN, B. The Impact of Adaptive Seating Devices on the Lives of Young Children With Cerebral Palsy and Their Families. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 90, n.1, p. 27-33, 2009.
- SÁ, E. Material pedagógico e tecnologias assistivas. Banco Mundial, 2003. Disponível em <http://www.cnotinfor.pt/inclusiva/entrada_pt.html>. Acesso em 01 de julho de 2011.
- SANTOS, N.; DUTRA, A.R.A.; FIALHO, F.P.; PROENÇA, R.P.C.; COSTA, R.P. Antropotecnologia: a ergonomia nos sistemas de produção. Curitiba: Gênese, 1997.
- SAAVEDRA, S.; JOSHI, A.; WOOLLACOTT, M.; VAN DONKELAAR, P. Eye-hand coordination in children with cerebral palsy. *Experimental Brain Research*. v.192, n.2, p.155-165, 2009.
- SARTORETTO, M.L.; BERSCH, R.C.R. A educação especial na perspectiva da inclusão escolar: recursos pedagógicos acessíveis e comunicação aumentativa e alternativa. v.6. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Especial; Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010. Coleção A Educação Especial na Perspectiva Inclusiva. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12625&Itemid=860> Acesso em 26 de junho de 2011.
- SCHNEIBERG, S.; MCKINLEY, P. A.; SVEISTRUP, H.; GISEL, E.; MAYO, N. E.; LEVIN, M. F. The effectiveness of task-oriented intervention and trunk restraint on upper limb movement quality in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine and Child Neurology*, v. 52, p. e245-e253, 2010.

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.

SIQUEIRA, C.M. *Avaliação da estabilidade postural em indivíduos portadores de hiperextensão de joelhos*. 2008. 82f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

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.

SMITS-ENGELSMAN, B. C. M.; NIEMEIJER, A. S.; VAN GALEN, G. P. Fine motor deficiencies in children diagnosed as DCD based on poor graphomotor ability. *Human Movement Science*, v. 20, n. 1, p. 161-182, 2001.

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. 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.

STAVNESS, C. The effect of positioning for children with cerebral palsy on upper-extremity function: a review of the evidence. *Physic Occupational Therapy Pediatric*, v. 26, p.39-53, 2006.

STEENBERGEN, B.; MEULENBROEK, R. G. J. Deviations in upper-limb function of the less-affected side in congenital hemiparesis. *Neuropsychologia*, v. 44, n. 1, p.2296-2307, 2006.

STELMACH, G. E.; TEULINGS, H-L. Response characteristics of prepared and restructured handwriting. *Acta Psychologica*, v. 54, n.1-3, p. 51-67, 1983.

STYER-ACEVEDO, J. Fisioterapia para crianças com paralisia cerebral. In: TECKLIN, J.S. *Fisioterapia Pediátrica*. 3.ed. Porto Alegre: Artmed, 2002. Tradução de Adriana Martins Barros Alves.

TAYLOR, S. J. Evaluating the client with physical disabilities for wheelchair seating. *American Journal of Occupational Therapy*, v. 41, p. 711-716, 1987.

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.

TEULINGS, H-L.; CONTRERAS-VIDAL, J. L.; STELMACH, G. E.; ADLER, C. H. Parkinsonism reduces coordination of fingers, wrist and arm in fine motor control. *Experimental Neurology*, v. 146, n. 1, p. 159-170, 1997.

TEULINGS, H-L.; MULLINS, P. A.; STELMACH, G. E. The Elementary Units of Programming in Handwriting. *Acta Psychology*, v. 37, n. C, p. 21-32, 1986.

TEULINGS, H-L.; ROMERO, D.H. Submovement analysis in learning cursive handwriting or block print. In: Teulings, H-L.; VAN GEMMERT, A.W.A. *Proceedings of the 11th Conference of the International Graphonomics Society (IGS2003)*. P. 107-110, 2003.

TOOKUNI, K. S.; BOLLIGER NETO, R.; PEREIRA, C.A.M.; SOUZA, D.R.; GREVE, J.M.A.; AYALA, A.A. Análise comparativa do controle postural de indivíduos com e sem lesão do ligamento cruzado anterior do joelho. *Acta Ortopédica Brasileira*, v. 13, n. 3, 2005.

TORRIANI, C.; QUEIROZ, S.S.; CYRILLO, F.N.; MONTEIRO, C.B.M.; FERNANDES, S.; PADOAN, B.B.; CORREA, L.C.B.; COELHO, C.G.; GAMA, D.M.; PEREIRA, D.P.; RELVAS, F.R. Correlação entre transferência de peso sentado e alteração sensorial em região glútea em pacientes hemiplégicos/paréticos. *Revista de Neurociências*. v.13, n.3, p.117-121, 2005.

TROMBLY, C. A.; WU, C. Effect of rehabilitation tasks on organization of movement after stroke. *American Journal of Occupational Therapy*, v. 53, p. 333-344, 1999.

TUCHA, O.; LANGE, K.W. Handwriting and attention in children and adults with attention deficit hyperactivity disorder. *Motor Control*, v.8, p.461-471, 2004.

TUCHA, O.; MECKLINGER, L.; WALITZA, S.; LANGE, K.W. Attention and movement execution during handwriting. *Human Movement Science*. V.25, n.4-5, p.536-552, 2006.

VAN DOORN; R. R. A.; KEUSS, P. J. G. Dysfluency in children's handwriting. In: WANN, J.; WING, A. M.; SÖVIK, N. *Development of Graphic Skills: research, perspectives and educational implications*. London, Galliard, 1991.

VAN GALEN, G. P.; WEBER, J. F. On-line size control in handwriting demonstrates the continuous nature of motor programmes. *Acta Psychologica*, v. 100, n. 1, p. 195-216, 1998.

VAN ROON, D.; STEENBERGEN, B.; MEULENBROEK, R. G. J. Movement-accuracy control in tetraparetic cerebral palsy: Effects of removing visual information of the moving limb. *Motor Control*, v. 9, n. 4, p. 372-394, 2005

VAN WEGEN, E.; VAN EMMERICK, R.; WAGENAAR, R.; ELLIS, T. Stability boundaries and lateral postural control in parkinson's disease. *Motor Control*, v. 5, n. 3, p.254-269, 2001.

VEKERDY, Z. Management of seating posture of children with cerebral palsy by using thoracic-lumbar-sacral orthosis with non-rigid SIDO® frame. *Disability and Rehabilitation*, v. 29, n. 18, p. 1434-1441, 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.

VISSER, J. Developmental coordination disorder: a review of research on subtypes and comorbidities. *Human Movement Science*, v. 22, n. 1, p. 479-493, 2003.

VOLMAN, M.J.M. Spatial coupling in children with hemiplegic cerebral palsy during bimanual circle and line drawing. *Motor Control*. v.9, n.4. p. 395-416, 2005.

VOLMAN, M. J. M.; WIJNROKS, A. L.; VERMEER, A. Effect of task context on reaching performance in children with spastic hemiparesis. *Clinical Rehabilitation*, v. 16, n. 6, p. 684-692, 2002.

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.

WILSON, H. C.; MARUFF, P.; LUM, P. Procedural learning in children with developmental coordination disorder (DCD). *Human Movement Science*, v. 220, n. 1, p. 512-526, 2003.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. International classification of functioning, disability and health. *ICF*. Geneva: Who, 2003.

WU, C.; TROMBLY, C. A.; LIN, K.; TICKLE-DEGNEN, L. Effects of object affordances on reaching performance in persons with and without cerebrovascular accident. *American Journal of Occupational Therapy*, v. 52, p. 447-456, 1998.

WU, C.; TROMBLY, C. A.; LIN, K.; TICKLE-DEGNEN, L. A kinematic study of contextual effects on reaching performance in persons with and without stroke: influences of object availability. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, v. 81, p. 95-101, 2000.

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.

ZATSIORSKY, V. M.; KING, D. L. An algorithm for estimating the center of gravity migration from stabilographic recording. *J. Biomechanics*, v. 31, p. 161-164, 1998.

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: (0xx14) 3402-1346

Fone: (0xx14) 3422-1302

www.marilia.unesp.br/cep

e-mail: cep@marilia.unesp.br

Parecer do Projeto nº. 0454/2009

IDENTIFICAÇÃO

1. Título do Projeto: INTERFERÊNCIA DO MOBILIÁRIO ESCOLAR ADAPTADO NO DESEMPENHO DA ESCRITA DE ALUNOS COM PARALISIA CEREBRAL ESPÁSTICA

2. Pesquisador Responsável; Orientador(a) LÍGIA MARIA PRESUMIDO BRACCIALLI e Orientando(a) FRANCIANE TEIXEIRA DE OLIVEIRA

3. Instituição do Pesquisador: Faculdade de Filosofia e Ciências – UNESP/Marília

4. Apresentação ao CEP: 9/4/2009

5. Apresentar relatório em: Semestralmente durante a realização da pesquisa.

OBJETIVOS

Objetivo do presente estudo é comparar o desempenho da escrita e o equilíbrio postural de alunos com paralisia cerebral espástica em dois tipos de mobiliários. A coleta de dados será realizada nas dependências do laboratório de Análise de Movimento, localizado no campus II da Faculdade de Filosofia e Ciências, Unesp, Marília.

SUMÁRIO DO PROJETO

A metodologia do projeto pretende observar dois tipos de mobiliários distintos: o mobiliário tradicional utilizado trivialmente pelo indivíduo e um mobiliário adaptado às necessidades físicas de alunos regularmente matriculados no ensino municipal, estadual e particular, no 1º ao 9º série, portadores de paralisia cerebral espástica. O segundo mobiliário estará interligado a uma mesa digitadora por meio de sensores de pressão, localizados em almofadas de apoio e, a um computador munido de software específico que analisará a influência do respectivo mobiliário no deslocamento do centro de força e de pressão à escrita dos sujeitos da pesquisa. As pesquisadoras têm como hipótese a melhoria do desempenho e da postura dos alunos quando adaptados aos mobiliários compatíveis as suas deficiências físicas.

COMENTÁRIO DO RELATOR

O projeto de pesquisa, em análise, apresenta uma sólida constituição, dentro dos padrões de rigor acadêmico-científico. Justifica-se, pelas contribuições na análise do melhor mobiliário a ser utilizado pela rede pública de ensino para estes alunos. A metodologia de execução está adequada aos objetivos propostos. O cronograma de execução é viável, bem como a escolha de participantes. A

bibliografia é pertinente. Todos os envolvidos no trabalho ou responsáveis assinarão o termo de consentimento livre e esclarecido, e serão eticamente respeitados.

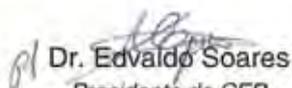
PARECER FINAL

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

Homologado na reunião do CEP da FFC da Unesp em 14/10/2009


Dr. Edvaldo Soares
Presidente do CEP


Prof.ª Dr.ª Mariângela Spotti Lopes Fujita
Diretora da FFC

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

NIVEIS	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 da 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)

ANEXO C – Descrição dos Graus do *Manual Ability Classification System for Children with Cerebral Palsy* (MACS) – Sistema de Classificação das Capacidades de Manipulação (SCCM), de 4 a 18 anos (ANDRADA et al., 2005).

GRAUS	DESCRIÇÃO
Grau I	Manipula os objetos facilmente e com sucesso. Tem apenas limitações nas tarefas manuais que requerem rapidez e apenas limitações nas tarefas manuais que requerem rapidez e precisão. Contudo qualquer limitação da função manual não restringe a independência nas atividades da vida diária.
Grau II	Manipula a maioria dos objetos mas com menor qualidade e/ou velocidade. Algumas atividades podem ser evitadas ou só serem conseguidas com alguma dificuldade; podem evitadas ou só serem conseguidas com alguma dificuldade; podem ser utilizadas estratégias alternativas, mas a função manual não restringe geralmente a independência nas atividades da vida diária.
Grau III	Manipula objetos com dificuldade. Necessita de ajuda para preparar e/ou modificar a atividade. O desempenho é lento e tem sucesso limitado em relação à qualidade e quantidade. As atividades são efetuadas com autonomia mas só se forem preparadas ou com adaptações.
Grau IV	Manipula uma seleção de objetos facilmente manipuláveis necessitando de adaptações. Executa parte da atividade com esforço e sucesso limitado. Necessita de apoio contínuo e/ou equipamento adaptado mesmo para a realização parcial da atividade.
Grau V	Não manipula objetos e tem limitações graves na realização de qualquer atividade, mesmo ações muito simples. Requer assistência total.

Fonte: Andrada *et al.* 2005.

ANEXO D – Roteiro de observação do mobiliário utilizado na escola, realizado por Imamura et al. (2007).

Que tipo de mobiliário o aluno utiliza na escola?

- adaptado
- comum

Foi confeccionado um mobiliário específico para o aluno?

- sim
- não

O mobiliário está adequado ao aluno?

- sim
- não

Quem indicou o uso deste mobiliário?

- médico
- fisioterapeuta
- terapeuta ocupacional
- outro. qual? _____

Quanto tempo o aluno utiliza este mobiliário por dia? Somente na escola?

Há quanto tempo o aluno utiliza esse mobiliário?

O aluno tem acompanhamento de algum profissional na escola?

- não
- sim. Qual?

O que o mobiliário proporciona ao aluno?

- evita contraturas
- evita deformidades
- mantém o posicionamento correto
- facilita os movimentos dos braços
- melhora alimentação independente
- favorece o aprendizado
- outro. Qual?

É realizada manutenção neste mobiliário? De quanto em quanto tempo?

Assento

- Lona
- Madeira revestida com espuma e plástico
- Madeira revestida com espuma e tecido
- Estofado
- Estofado revestido
- Firme
- Rígido
- Macio

Muito macio

Altura do encosto

- cabeça
- pescoço
- escápula
- região torácica
- não tem encosto

Material do encosto

- Lona
- Madeira
- madeira com Estofado
- tubular com Estofado revestido
- Firme
- Rígido
- Macio
- Muito macio

Cinto de segurança

a) Local

- Tórax
- Abdômen
- Quadril

b) Tipo

- Em X no tórax
- Horizontal
- Outro

a) Ângulo

- 45° em relação ao quadril
- 90° em relação ao quadril

b) Largura

- 2,5 – 3,0 cm
- 3,5 - 5,0cm
- 5 -10 cm
- 10 cm ou mais

c) Fecho

- Velcro
- Fivela
- Outro

Apoio para os pés

a) Tipo

- Placa única
- Duas placas

b) Apoio

- Removível
- Não removível

c) Material

- Madeira
- Borracha
- Metal
- Outro. Qual? _____

d) Descanso

- Eleva
- Não eleva

e) Uso de faixa para fixar os pés

- Sim. Qual tipo?
- não

f) Uso de faixa para fixar panturrilha

- Sim. Qual tipo?
- não

g) Material da faixa

- Tecido vinil
- Velcro
- Plástico
- Outro. Qual? _____

h) Largura da faixa

- Simples
- Dupla

i) Fecho

- Velcro
- Velcro em D
- Fivela

j) Tipo de alça

- Oito
- Vertical

Apoio para os braços

- não
- sim
- Removíveis
- Não removíveis
- Possibilita apoio da bandeja
- Não possibilita apoio da bandeja

a) Revestimento

- Lona
- Madeira revestida
- Estofado
- Estofado revestido
- Outro. Qual? _____

b) Largura

- 8 cm
- 6 cm
- 3.5 cm
- outra medida

c) Altura

- ajustável
- Não ajustável

Abdutor

- não
- sim

a) Tipo

- removível
- fixo
- ajustável

b) Material

- madeira
- alumínio
- madeira com estofado
- alumínio com estofado
- outro tipo. Qual? _____

c) Tamanho

d) Localização

- assento
- joelhos

Apoio de cabeça

a) Apoio

- Removíveis
- Não removível

b) Material

- Madeira
- Estofado revestido
- Estofado

Apoio nas laterais

- não
 sim

a) Tipo

- Removíveis
 Não removível

b) Material

- Madeira
 Estofado revestido
 Estofado

Mesa

- sim
 não

a) Tipo

- mesa
 bandeja
 carteira

b) Material

- madeira
 alumínio
 outro material. Qual?

c) Angulação

- 90 graus em relação ao tronco
 110 graus em relação ao tronco
 outra angulação. Qual? _____ -

d) Altura

- na altura dos mamilos
 acima dos mamilos
 abaixo dos mamilos

e) Largura

-

f) Formato

- recorte em semi circulo
 sem recorte
 borda elevada

g) Ajuste

- sim
 não

Rodas

a) Aro adequado ao diâmetro de 24 cm

Sim

Não. Outro diâmetro. Qual?

b) Posicionamento

Posterior

Anterior

c) Aro externo

Reforçado

Comum

d) Espessura do pneu

Largo

Fino

e) Sistema de propulsão

Sim

Não

ANEXO E – Instrumento utilizado para caracterizar os alunos com deficiência física na escola e para caracterizar a escola em que os alunos estavam inseridos, realizado por Alpino (2003).

INSTRUMENTO PARA CARACTERIZAÇÃO DOS ALUNOS COM DEFICIÊNCIA FÍSICA E DAS CONDIÇÕES DE ACESSIBILIDADE E MOBILIDADE NA ESCOLA REGULAR.

Caracterização da Instituição:

Nome da Instituição: _____

Endereço: _____

Bairro _____ fone _____

Diretor (a): _____

1) Tipo de Instituição: 1. Estadual 2. Municipal |__|

Existência de Adaptação do Espaço Físico e do Mobiliário Escolar:

2) Existência de corrimão - entrada da escola? 1. sim 2. não |__|

2a) Existência de corrimão – sala de aula? 1. sim 2. não |__|

2b) Existência de corrimão – sanitário? 1. sim 2. não |__|

2c) Existência de barra de apoio – box? 1. sim 2. não |__|

2d) Existência de corrimão – refeitório? 1. sim 2. não |__|

2e) Existência de corrimão – pátio? 1. sim 2. não |__|

2f) Existência de corrimão – biblioteca? 1. sim 2. não |__|

2g) Existência de corrimão – quadra de esportes? 1. sim 2. não |__|

2h) Existência de corrimão – outro local? _____ 1. sim 2. não |__|

3) Localização da(s) sala(s) de aula: 1. andar térreo 2. outro andar |__|

3a) Sanitário/ box? 1. andar térreo 2. outro andar |__|

3b) Refeitório? 1. andar térreo 2. outro andar |__|

3c) Biblioteca? 1. andar térreo 2. outro andar |__|

3d) Pátio? 1. andar térreo 2. outro andar |__|

3e) Quadra de esportes? 1. andar térreo 2. outro andar |__|

3f) Outro local? _____ 1. andar térreo 2. outro andar |__|

4) Existência de desnível de piso - entrada da escola? 1. sim 2. não |__|

4a) Desnível de piso – sala de aula? 1. sim 2. não |__|

4b) Desnível de piso – sanitário/ box? 1. sim 2. não |__|

4c) Desnível de piso – refeitório? 1. sim 2. não |__|

4d) Desnível de piso – pátio? 1. sim 2. não |__|

4e) Desnível de piso – biblioteca? 1. sim 2. não |__|

4f) Desnível de piso – quadra de esportes? 1. sim 2. não |__|

4g) Desnível de piso – outro local? _____ 1. sim 2. não |__|

5) Existência de degraus - entrada da escola? Nº _____ 1. sim 2. não |__|

5a) Degraus – sala de aula? Nº _____ 1. sim 2. não |__|

5b) Degraus – sanitário/ box? Nº _____ 1. sim 2. não |__|

- 5c) Degraus – refeitório? N° _____ 1. sim 2. não |__|
- 5d) Degraus – pátio? N° _____ 1. sim 2. não |__|
- 5e) Degraus – biblioteca? N° _____ 1. sim 2. não |__|
- 5f) Degraus – quadra de esportes? N° _____ 1. sim 2. não |__|
- 5g) Degraus – outro local? _____ N° _____ 1. sim 2. não |__|
- 6) Existência de rampa - entrada da escola? 1. sim 2. não |__|
- 6a) Rampa – sala de aula? 1. sim 2. não |__|
- 6b) Rampa – sanitário/ box? 1. sim 2. não |__|
- 6c) Rampa – refeitório? 1. sim 2. não |__|
- 6d) Rampa – pátio? 1. sim 2. não |__|
- 6e) Rampa – biblioteca? 1. sim 2. não |__|
- 6f) Rampa – quadra de esportes? 1. sim 2. não |__|
- 6g) Rampa – outro local? _____ 1. sim 2. não |__|
- 7) Existência de piso antiderrapante - entrada da escola? 1. sim 2. não |__|
- 7a) Piso antiderrapante – sala de aula? 1. sim 2. não |__|
- 7b) Piso antiderrapante – sanitário/ box? 1. sim 2. não |__|
- 7c) Piso antiderrapante – refeitório? 1. sim 2. não |__|
- 7d) Piso antiderrapante – pátio? 1. sim 2. não |__|
- 7e) Piso antiderrapante – biblioteca? 1. sim 2. não |__|
- 8) Largura adequada da porta da sala de aula? (80cm) _____ cm 1. sim 2. não |__|
- 8a) Largura adequada da porta do sanitário? _____ cm 1. sim 2. não |__|
- 8b) Largura adequada da porta do box? _____ cm 1. sim 2. não |__|
- 8c) Largura adequada da porta da biblioteca? _____ cm 1. sim 2. não |__|
- 8d) De outros locais? _____ : _____ cm 1. sim 2. não |__|
- 9) Adaptação do vaso sanitário/ barras de apoio – existente? 1. sim 2. não |__|
- 10) Adaptação do lavatório – existente? 1. sim 2. não |__|
- 11) Adaptação do bebedouro – existente? 1. sim 2. não |__|
- 12) Adaptação da descarga – existente? 1. sim 2. não |__|
- 13) Outra adaptação – existente? (torneira) _____ 1. sim 2. não |__|

Medidas do mobiliário

Altura do vaso sanitário		Altura do lavatório	
Altura da descarga		Altura do bebedouro	
Altura da pia (banheiro)		Altura do telefone	
Espaço para circulação		Outros: torneira...	

(banheiro)			
------------	--	--	--

Caracterização das Necessidades Especiais do Aluno:

Nome do aluno(a): _____ DN ___/___/___

- 14) Nível de atendimento:
- | | | |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| 1. Última série - Educação infantil | 2. 1ª e 2ª - Ensino fundamental | |
| 3. 3ª e 4ª - Ensino fundamental | 4. 5ª à 8ª - Ensino fundamental | <input type="checkbox"/> |
- 15) Tipo de atendimento educacional recebido:
- | | | |
|----------------------------|---|--------------------------|
| 1. Classe comum | 2. Classe comum + classe de apoio / CAEDF | |
| 3. Classe especial / CAEDF | 4. outro _____ | <input type="checkbox"/> |
- 16) Número de alunos na sala:
- | | | | | |
|-----------------|------------|------------|----------------|--------------------------|
| 1. menos que 10 | 2. 10 a 20 | 3. 20 a 30 | 4. acima de 30 | <input type="checkbox"/> |
|-----------------|------------|------------|----------------|--------------------------|
- 17) Necessita de veículo de transporte:
- | | | |
|--------|--------|--------------------------|
| 1. sim | 2. não | <input type="checkbox"/> |
|--------|--------|--------------------------|
- 18) Se sim, que tipo de transporte?
- | | | | |
|--------------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 1. veículo/ ônibus comum | 2. veículo adaptado | 3. cadeira de rodas/ carrinho | <input type="checkbox"/> |
|--------------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------|
- 19) Possui veículo de transporte?
- | | | |
|--------|--------|--------------------------|
| 1. sim | 2. não | <input type="checkbox"/> |
|--------|--------|--------------------------|
- 20) Se sim, que tipo de transporte?
- | | | | |
|--------------------------|---------------------|-------------------------------|--------------------------|
| 1. veículo/ ônibus comum | 2. veículo adaptado | 3. cadeira de rodas/ carrinho | |
| 4. outro _____ | | | <input type="checkbox"/> |
- 21) Necessita que o levem/ acompanhem?
- | | | | |
|------------------------|--------------------------|--------|--------------------------|
| 1. sim, porque é jovem | 2. sim, pela deficiência | 3. não | <input type="checkbox"/> |
|------------------------|--------------------------|--------|--------------------------|
- 22) Diagnóstico clínico:
- | | | |
|-----------------------|--|--------------------------|
| 1. Paralisia cerebral | 2. Miopatias/ distrofias musculares | <input type="checkbox"/> |
| 3. Mielomeningocele | 4. Malformação congênita/ amputação de membros | |
| 5. Artrogripose (AMC) | 6. outras síndromes | |
- 23) Grau de comprometimento funcional:
1. Leve (deambula; é independente nas AVDs e AVPs).
 2. Moderado (deambula com dificuldade e apoio; é semidependente nas AVDs e AVPs, podendo necessitar de algum tipo e grau de apoio somente para algumas atividades).
 3. Grave (não deambula; é dependente nas AVDs e AVPs e necessita de apoio p/ tudo).

Auxílio Físico (auxílio de outra pessoa) nas Habilidades Funcionais:

- | | | | |
|---|--------|--------|--------------------------|
| 24) Locomoção - necessidade de auxílio físico? | 1. sim | 2. não | <input type="checkbox"/> |
| 24a) Locomoção - existência de auxílio físico? | 1. sim | 2. não | <input type="checkbox"/> |
| 25) Transferências posturais - necessidade de auxílio físico? | 1. sim | 2. não | <input type="checkbox"/> |
| 25a) Transferências posturais - existência de auxílio físico? | 1. sim | 2. não | <input type="checkbox"/> |
| 26) Alimentação - necessidade de auxílio físico? | 1. sim | 2. não | <input type="checkbox"/> |
| 26a) Alimentação - existência de auxílio físico? | 1. sim | 2. não | <input type="checkbox"/> |
| 27) Higiene/ vestuário - necessidade de auxílio físico? | 1. sim | 2. não | <input type="checkbox"/> |
| 27a) Higiene/ vestuário - existência de auxílio físico? | 1. sim | 2. não | <input type="checkbox"/> |
| 28) Atividades acadêmicas - necessidade de auxílio físico? | 1. sim | 2. não | <input type="checkbox"/> |

- 28a) Atividades acadêmicas - existência de auxílio físico? 1. sim 2. não
- 29) Outra situação - necessidade de auxílio físico? 1. sim 2. não

- 29a) Outra situação - existência de auxílio físico? 1. sim 2. não

Necessidade de Adaptação do Espaço Físico e do Mobiliário Escolar:

- 30) Corrimãos - necessário ao aluno? 1. sim 2. não
- 31) Remoção de escadas e desníveis - necessário ao aluno? 1. sim 2. não
- 32) Adequação da largura das portas - necessário ao aluno? 1. sim 2. não
- 33) Mudança para outra sala de aula - necessário ao aluno? 1. sim 2. não
- 33a) Mudança para outra sala de aula – existente ? 1. sim 2. não
- 34) Adaptação de mesa/ carteira/ cadeira - necessário ao aluno? 1. sim 2. não
- 34a) Adaptação de carteira/ cadeira na sala de aula – existente? 1. sim 2. não
- 34b) Adaptação de mesa/ cadeira na biblioteca – existente? 1. sim 2. não
- 34c) Adaptação de mesa/ cadeira no refeitório – existente? 1. sim 2. não
- 35) Adaptação do vaso sanitário/ barras de apoio - necessário? 1. sim 2. não
- 36) Adaptação do lavatório - necessário ao aluno? 1. sim 2. não
- 37) Adaptação do bebedouro - necessário ao aluno? 1. sim 2. não
- 38) Adaptação da descarga - necessário ao aluno? 1. sim 2. não
- 39) Outra adaptação - necessário ao aluno? (cadeira de rodas) 1. sim 2. não

Adaptações Individuais ao Aluno:

- 40) Sistema de comunicação alternativa/ aumentativa
1. não necessita 2. necessita e não utiliza 3. necessita e utiliza
- 41) Se utiliza:
1. tabuleiro/ prancha 2. computador 3. figuras 4. gestos/ expressões
5. outros meios/ recursos
- 42) Aparelhos – tala/ órteses para MMSS - necessário? 1. sim 2. não
- 42a) Aparelhos – tala/ órteses para MMSS - existente? 1. sim 2. não
- 43) Aparelhos – goteiras/ órteses para MMII - necessário? 1. sim 2. não
- 43a) Aparelhos – goteiras/ órteses para MMII - existente? 1. sim 2. não
- 44) Estabilizador/ bipedestador - necessário? 1. sim 2. não
- 44a) Estabilizador/ bipedestador - existente? 1. sim 2. não
- 45) Cadeira de rodas ou carrinho adaptados - necessário? 1. sim 2. não
- 45a) Cadeira de rodas ou carrinho adaptados - existente? 1. sim 2. não
- 46) Andador - necessário? 1. sim 2. não
- 46a) Andador - existente? 1. sim 2. não
- 47) Muletas - necessário? 1. sim 2. não
- 47a) Muletas - existente? 1. sim 2. não

Adaptação de Materiais Escolares:

- 48) Adaptação de lápis/ giz/ caneta - necessário? 1. sim 2. não
- 48a) Adaptação de lápis/ giz/ caneta - existente? 1. sim 2. não
- 49) Fixação do caderno/ papel na carteira - necessário? 1. sim 2. não
- 49a) Fixação do caderno/ papel na carteira – existente? 1. sim 2. não
- 50) Adaptação de tesoura - necessário? 1. sim 2. não
- 50a) Adaptação de tesoura - existente? 1. sim 2. não
- 51) Adaptação para colagem - necessário? 1. sim 2. não
- 51a) Adaptação para colagem - existente? 1. sim 2. não
- 52) Adaptação do caderno - necessário? 1. sim 2. não
- 52a) Adaptação do caderno - existente? 1. sim 2. não
- 53) Computador: 1. necessário e existente 2. necessário e inexistente 3. desnecessário
- 54) Necessidade de adaptação do computador? 1. sim 2. não
- 55) Outra adaptação - necessária? 1. sim 2. não

55a) Outra adaptação - existente? 1. sim 2. não **Ferramentas para Alimentação:**

- 56) Adaptação de colher/ garfo – necessário? 1. sim 2. não
- 56a) Adaptação de colher/ garfo - existente? 1. sim 2. não
- 57) Adaptação do prato ou de um apoio - necessário? 1. sim 2. não
- 57a) Adaptação do prato ou de um apoio - existente ? 1. sim 2. não
- 58) Adaptação do copo (canudo, caneco c/ alças) - necessário? 1. sim 2. não
- 58a) Adaptação do copo (canudo, caneco c/ alças) – existente? 1. sim 2. não

Medidas da estatura do aluno para adequação dos corrimãos, cadeiras e mesas/ carteiras:

Altura do assento até acima do nível do cotovelo (altura da face superior do antebraço), com a criança sentada na cadeira (comum ou de rodas).	
Comprimento do segmento da perna do aluno, da prega poplíteia até a planta do pé (medida realizada com o joelho flexionado a 90° e preferencialmente com o pé apoiado).	
Comprimento do fêmur partindo da prega poplíteia até a borda dos glúteos, menos 1cm (medida realizada com os joelhos flexionados na borda do assento).	

Medidas do mobiliário utilizado pela criança:

Medidas da mobília	Cadeira			Mesa/ carteira		
	Sala de aula	Biblioteca	Refeitório	Sala de aula	Biblioteca	Refeitório
Altura do assento/ tampo						
Largura do assento/ tampo						

Profundidade assento/ tempo						
--------------------------------	--	--	--	--	--	--

APÊNDICES

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 **Interferência do mobiliário escolar adaptado no desempenho da escrita de alunos com paralisia cerebral espástica**, e gostaríamos que participasse da mesma. O objetivo desta pesquisa é comparar o desempenho da escrita e o equilíbrio postural de alunos com paralisia cerebral espástica em dois tipos de mobiliários.

Esta pesquisa é requisito para a obtenção do título de Doutor 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 observada na escola com o devido consentimento dos responsáveis, da direção da escola e da Diretoria de Ensino local, para verificação do uso ou não de mobiliário especializado. Após essa etapa, serão sorteadas aleatoriamente 10 crianças para a pesquisa no laboratório. A criança será sentada na cadeira que utiliza na escola e, em uma cadeira adaptada a ela, com uma almofada, a qual analisa pressão no assento. As crianças desenvolverão atividades de escrita. A criança será instruída para a realização dessas atividades. Também será pedido para que as crianças utilizem roupas de banho, pois a postura dessas crianças também será analisada. Com isso, será analisado se a escrita é influenciada com determinado tipo de mobiliário, 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 **Interferência do mobiliário escolar adaptado no**

desempenho da escrita de alunos com paralisia cerebral espástica 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 / 81495455 falar com Franciane ou Professora Dra. Lígia.

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

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

Autorizo,

Data: ____/____/____

(Nome do responsável)

APÊNDICE B – Ficha de anotação do participante

Ficha de anotações do participante

NOME:

IDADE:

DN:

TELEFONE:

PESO TOTAL:

DESCONTO:

MENSURAÇÃO DO PAQUÍMETRO:

ALTURA DO CHÃO ATÉ APÍCE DA CABEÇA: cadeira 1 -
cadeira 2 -ALTURA DO TRIPÉ DA CÂMERA: cadeira 1 -
cadeira 2 -