



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”**  
**INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS – RIO CLARO**



---

**Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias**  
**(Área de Concentração: Tecnologias nas Dinâmicas Corporais)**

---

**TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO:**  
**COMPUTADOR E *TABLET* NO CONTEXTO DA**  
**EDUCAÇÃO ESPECIAL**

Valéria Regina Giambroni Neves Monaco Perin  
Orientadora: Profa. Dra. Ana Maria Pellegrini

**Rio Claro-SP**  
**Maio /2014**

**TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO:  
COMPUTADOR E *TABLET* NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO ESPECIAL**

**VALÉRIA REGINA GIAMBRONI NEVES MONACO PERIN**

Orientadora: Profa. Dra. Ana Maria Pellegrini

Dissertação apresentada ao Instituto de Biotecnologia do Câmpus de Rio Claro, Universidade Estadual Paulista, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em “Desenvolvimento Humano e Tecnologias” área de concentração “Tecnologias nas Dinâmicas Corporais”.

**Rio Claro-SP**

**Maior/2014**



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

CAMPUS DE RIO CLARO

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS DE RIO CLARO

**CERTIFICADO DE APROVAÇÃO**

**TÍTULO:** Tecnologia da informação: computador e tablet no contexto da educação especial

**AUTORA:** VALÉRIA REGINA GIAMBRONI NEVES MONACO PERIN

**ORIENTADORA:** Profa. Dra. ANA MARIA PELLEGRINI

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de MESTRE EM DESENVOLVIMENTO HUMANO E TECNOLOGIAS, Área: TECNOLOGIAS NAS DINÂMICAS CORPORAIS, pela Comissão Examinadora:

Profa. Dra. ANA MARIA PELLEGRINI

Departamento de Educação Física / Instituto de Biotecnologia de Rio Claro

Profa. Dra. MARIA GEORGINA MARQUES TONELLO

Universidade de Franca - UNIFRAN

Profa. Dra. SARA AGUEDA FUENZALIDA SQUELLA

Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer / Divisão de Mostradores de Informação - Campinas-SP

Data da realização: 25 de abril de 2014.

Dedico esta dissertação à minha filha Valquíria e ao meu marido Fábio, que contribuíram para que eu chegasse ao final dessa jornada.

## **AGRADECIMENTOS**

Inicialmente quero agradecer aos meus pais por acreditarem em mim, à minha filha e meu marido, por dividirem esse grande desafio de transformação pessoal ao qual me deparei durante esses últimos anos. À minha irmã Renata e ao meu sobrinho Pedrinho por fazerem parte importante de minha vida. Aos meus sogros, à tia Elisa e ao Sr. Ayres pelas orações. Agradecer principalmente o estímulo que todos deram nos momentos difíceis dessa caminhada.

À minha orientadora, Profa. Dra. Ana Maria Pellegrini, pela direção dos meus estudos acadêmicos, por ser responsável pela minha grande transformação não só acadêmica, mas também pessoal, possibilitando a realização deste trabalho e pelo grande aprendizado desses dois anos de convívio.

Sobretudo quero agradecer à todos os amigos, membros do Laboratório de Desenvolvimento e Aprendizagem Motora (LABORDAM) em especial aos amigos que cito por ordem alfabética: Adriane Pasculli, Alexandre Campello, Bruno Alleoni, Daniel Gama, Franz Fischer, Giovanna Genoves, Marcela Ferracioli, Paulo H. Rocha e Rafael Sulino, por esses dois anos de aprendizado e carinhosa convivência.

À Profa. Dra. Cynthia Y. Hiraga, Chefe do Departamento de Educação Física do Instituto de Biociências e pesquisadora do LABORDAM pela orientação acadêmica. Aos docentes e funcionários do Curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias pela orientação e pelo atendimento relativo aos aspectos administrativos da vida de estudante de pós-graduação.

Aos amigos da Escola Municipal Prof. "Sylvio de Araújo", à Direção Sr. Paulo César Aparecido Apolari e Suzie Cristina Guzman Pasculli, aos coordenadores de ensino Adriano Moreira e Aparecida Teixeira Rocha e à coordenadora de Educação Especial do Município de Rio Claro, SP, Patrícia Rosalen, pela inestimável colaboração. À direção, professores, funcionários e alunos da Escola Municipal Cel. "Marcelo Schmidt"/Instituto Allan Kardec, que possibilitaram o desenvolvimento deste estudo.

Principalmente e finalmente agradeço a Deus, por ouvir minhas orações diárias e a oportunidade de me conceder a graça de concluir esse novo ciclo em minha vida. Obrigada.

## RESUMO

Dentre as inúmeras alterações que ocorrem ao longo da infância, algumas delas levam a identificação da criança com algum tipo de deficiência. Entre essas deficiências encontramos a intelectual com repercussão no desempenho de tarefas relativamente simples da vida diária. Como consequência dessa deficiência, estas crianças apresentam diversos problemas no contexto educacional, com impacto negativo em diversos aspectos de suas atividades escolares. O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito do uso do computador portátil e do *tablet* na execução de tarefas de destreza manual como jogar, desenhar, escrever e pintar, por crianças com deficiência intelectual leve. Esses recursos permitem às crianças criarem novas possibilidades de ação, através da interação com a máquina, auxiliando no desenvolvimento intelectual, motor, social, e emocional de forma diferenciada e estimulante. Foram selecionadas para o estudo 16 crianças com laudo de deficiência intelectual leve. As crianças foram submetidas a um programa individual de atividades desenvolvidas no computador portátil e no *tablet*. Elas foram divididas em dois grupos identificados como Grupo 1 e Grupo 2. O programa de intervenção foi realizado durante dez sessões, em dias alternados, com duração aproximada de 20 minutos cada. Nas cinco primeiras sessões do Grupo 1, as crianças fizeram atividades no *tablet*, enquanto que as do Grupo 2 realizaram atividades semelhantes no computador portátil. Tal procedimento permitiu verificar se a ordem de utilização dos equipamentos influencia o processo de aprendizagem. As atividades desenvolvidas na intervenção incluíram digitação, desenhos, pinturas de figuras e jogos da memória. Estas atividades estimulam principalmente a percepção visual, a integração viso-motora e a coordenação motora fina. O desenvolvimento do programa foi avaliado ao longo de três momentos da intervenção: antes da 1ª, após a 5ª e após a 10ª sessão de intervenção. Em cada um desses momentos de avaliação as crianças foram submetidas à bateria de testes Beery VMI *Visual Motor Integration* (BEERY, 1997), avaliação da destreza na digitação no computador e no *tablet* (toques/minuto) e avaliação da escrita manual com lápis no papel, de palavras ditadas pelo experimentador. Os resultados do teste de *Sinal de Wilcoxon* nas variáveis do VMI alcançaram nível de significância ( $p < 0,05$ ): Percepção Visual entre as avaliações: 1ª e 3ª  $p = 0,012$  e 2ª e 3ª  $p = 0,012$ ; Coordenação Motora entre as Avaliações 1ª e 3ª e 2ª e 3ª  $p = 0,001$  e Integração Viso-Motora entre as avaliações 1ª e 2ª  $p = 0,026$  e 1ª e 3ª  $p = 0,030$ . Na velocidade da digitação no computador (toques/minuto) os resultados alcançaram nível de significância entre as Avaliações 1ª e 2ª  $p = 0,011$ ; 2ª e 3ª  $p = 0,003$  e 1ª e 3ª  $p = 0,001$  e também na digitação no *tablet* entre as Avaliações 1ª e 2ª; 2ª e 3ª e 1ª e 3ª  $p = 0,001$ . Esses resultados sugerem que a utilização do computador portátil e do *tablet* no contexto escolar por crianças com deficiência intelectual leve promove melhoria no desempenho da escrita no computador e no *tablet* como resultado da prática, indicando ser este um recurso eficiente a ser utilizado nos programas de inclusão de alunos com deficiência intelectual leve em programa regular de ensino.

Palavras-chave: Desenvolvimento na Infância. Deficiência Intelectual. Intervenção. Computador e *Tablet*.

## ABSTRACT

Among the many changes that occur during childhood some children run away from normality being identified with a disability. Among these we find intellectual disabilities which impact the performance of relatively simple tasks of daily life. As a result of this deficiency, these children have many problems in the educational context, with negative impact on various aspects of their school activities. In the present study, children performed manual activities using laptop and tablet. The aim of this study was to assess the effect of the use of the laptop and the tablet by intellectually disabled children performing relatively simple tasks. These features allow children to create new possibilities for action, through their interactions with the machine, assisting in intellectual, motor, social, and emotional differentiated and stimulating way. Sixteen children with medical report from mild learning disabilities were selected for participation in the study. Children were submitted to daily program, developed in a laptop and a tablet. They were randomly divided into two groups identified as Group 1 and Group 2. The intervention program was conducted over 10 sessions on alternate days, lasting approximately 20 minutes each. In the 5 sessions of Group 1, children performed activities on the tablet, while Group 2 performed similar activities on the laptop. This procedure allowed us to verify whether the order of use of the equipment influences the learning process. The activities included in the intervention were typing, painting and a memory game. These activities primarily stimulate visual perception, visual-motor integration and fine motor coordination. The development of the program was assessed three times during the intervention: before the 1st, after the 5th and after the 10th session. In each of these assessments children were also submitted to a battery of tests the VMI Beery Visual Motor Integration (Beery, 1997), evaluation of dexterity in typing on the computer and tablet (touches/minute) and evaluation of handwriting with pencil on paper of words dictated by the experimenter. The results of the Wilcoxon sign test in the VMI Battery Test reached significant difference ( $p < 0.05$ ) in the variables: Visual Perception between assessments: 1st and 3rd  $p = 0.012$ , and 2nd and 3rd  $p = 0.012$ ; Motor Coordination between 2nd and 3rd and 1st and 3rd  $p = 0.001$ , and Visual-Motor Integration between assessments 1st and 2nd  $p = 0.026$  and 1st and 3rd  $p = 0.030$ . The results of the Wilcoxon sign test reached statistical significance in typing on the computer (touches/minute) between assessments 1st and 2nd  $p = 0.011$ ; 2nd and 3rd  $p = 0.003$  and 1st and 3rd  $p = 0.001$  and also in typing on the tablet between evaluations 1st and 2nd; 2nd and 3rd and 1st and 3rd  $p = 0.001$ . These results suggest that the use of information technology, more precisely the laptop and the tablet in the school context for intellectually disabled children lead to slight improvement in writing performance on the computer and the tablet as a result of practice, suggesting an efficient resource to be used in the inclusion of mild intellectual deficient in a regular educational program.

Keywords: Development in Childhood. Intellectual Disabilities. Intervention. Computer and Tablet.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Computador portátil com fonte de alimentação elétrica.....	26
Figura 2 - <i>Tablet</i> com caneta própria.....	27
Figura 3 - Bateria de Testes <i>Beery Visual Motor Integration</i> - VMI.....	28
Figura 4 - Exemplo de um dos participantes digitando no computador.....	29
Figura 5 - Exemplo de produto da escrita realizada por um dos participantes no computador.....	30
Figura 6 - Exemplo de um dos participantes digitando no <i>tablet</i> .....	30
Figura 7 - Exemplo de produto da escrita realizada por um dos participantes no <i>tablet</i> .....	31
Figura 8 - Exemplo de pintura realizada por um dos participantes no computador.....	31
Figura 9 - Exemplo de desenho e pintura realizado por um dos participantes no computador. ....	32
Figura 10 - Exemplo de pintura realizada por um dos participantes no <i>tablet</i> ...	32
Figura 11 - Exemplo de um dos participantes desenhando no <i>tablet</i> .....	33
Figura 12 - Exemplo de um dos participantes em atividade no Jogo da Memória no computador.....	33
Figura 13 - Exemplo de um dos participantes em atividade no Jogo da Memória no <i>tablet</i> .....	34
Figura 14 - Média dos escores da Bateria de testes <i>Beery Visual Motor Integration</i> – VMI, dos participantes do estudo ao longo das 3 Avaliações.....	40
Figura 15 - Médias individuais dos escores da Bateria de testes Beery Visual Motor Integration VMI, dos participantes do estudo.....	41
Figura 16 - Média e desvio padrão no computador de toques por minuto nas avaliações.....	44

Figura 17 - Média e desvio padrão de toques por minuto no <i>tablet</i> nas avaliações.....	47
Figura 18 - Média e desvio padrão dos registros por minuto na escrita manual nas avaliações.....	49
Figura 19 - Médias individuais de registro no computador, no <i>tablet</i> e no papel	52

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 -	Distribuição dos participantes por gênero, média e desvio padrão da idade e média e desvio padrão da escala de inteligência Wechsler - WISC III - QI .....	25
Tabela 2 -	Desenho Experimental do Estudo.....	37
Tabela 3 -	Resultado do Teste do Sinal de <i>Wilcoxon</i> referente à variável VISUAL PERCEPTION - VMI.....	42
Tabela 4 -	Resultado do Teste do Sinal de <i>Wilcoxon</i> referente à variável MOTOR COORDINATION - VMI.....	42
Tabela 5 -	Resultado do Teste do Sinal de <i>Wilcoxon</i> referente à variável VISUAL-MOTOR INTEGRATION – VMI.....	43
Tabela 6 -	Resultado do Teste do Sinal de <i>Wilcoxon</i> referente desempenho na digitação no computador (toques/min).....	44
Tabela 7 -	Resultado do Teste do Sinal de <i>Wilcoxon</i> referente ao tempo gasto nas avaliações de digitação no computador.....	45
Tabela 8 -	Resultado do Teste de Sinal de <i>Wilcoxon</i> referente à variável Erros no computador.....	46
Tabela 9 -	Resultado do Teste do Sinal de <i>Wilcoxon</i> referente desempenho na avaliação de digitação no <i>tablet</i> (toques/min).....	47
Tabela 10 -	Resultado do Teste do Sinal de <i>Wilcoxon</i> referente ao tempo gasto nas avaliações de digitação no <i>tablet</i> .....	48
Tabela 11 -	Resultado do Teste do Sinal de <i>Wilcoxon</i> referente à variável Erros no <i>tablet</i> .....	49
Tabela 12 -	Resultado do Teste do Sinal de <i>Wilcoxon</i> referente à variável registro/minuto na escrita manual.....	50
Tabela 13 -	Resultado do Teste do Sinal de <i>Wilcoxon</i> referente à variável Tempo na escrita manual.....	51
Tabela 14 -	Resultado do Teste do Sinal de <i>Wilcoxon</i> referente à variável Erros na escrita manual.....	51

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	13
2.1	Desenvolvimento Humano.....	13
2.2	Desenvolvimento Motor.....	15
2.3	Desenvolvimento Intelectual: Deficiências.....	16
2.3.1	<i>Conceituação</i> .....	17
2.3.2	<i>Aspectos Históricos da Educação Especial</i> .....	18
2.3.3	<i>Inclusão do Aluno com Deficiência no Ensino Regular</i> .....	20
2.4	Tecnologia da Informação.....	21
2.5	Tecnologia Assistiva.....	22
3	OBJETIVOS.....	24
3.1	Geral.....	24
3.2	Específicos.....	24
4	HIPÓTESE.....	24
5	MATERIAIS E MÉTODO.....	25
5.1	Participantes.....	25
5.2	Materiais.....	26
5.2.1	<i>Computador Portátil</i> .....	26
5.2.2	<i>Tablet</i> .....	26
5.2.3	<i>Bateria de Testes Beery VMI (Visual Motor Integration)</i> .....	27
5.3	Avaliações.....	28
5.3.1	<i>Avaliação da Proficiência da Escrita Manual</i> .....	28
5.3.2	<i>Avaliação da Digitação</i> .....	28
5.4	Programas.....	28
5.4.1	<i>Programas</i> .....	29
5.5	Procedimentos.....	34
6	TRATAMENTO DOS DADOS.....	38
6.1	Análise dos Dados.....	38
7	RESULTADOS.....	39
7.1	Bateria de Testes <i>Beery Visual Motor Integration - VMI</i> .....	39
7.1.1	<i>Visual Perception</i> .....	41
7.1.2	<i>Motor Coordination</i> .....	42
7.1.3	<i>Visual Motor Integration</i> .....	43
7.2	Avaliação Computador.....	43
7.3	Avaliação <i>Tablet</i> .....	46
7.4	Avaliação Escrita Manual.....	49
8	DISCUSSÃO.....	53
9	CONCLUSÃO.....	56
	REFERÊNCIAS.....	57
	APÊNDICE A - CONSIDERAÇÕES.....	61
	ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO.....	62
	ANEXO B - DADOS DOS PARTICIPANTES.....	65
	ANEXO C - CRONOGRAMA DO ESTUDO.....	66
	ANEXO D - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA.....	67

## 1 INTRODUÇÃO

O desenvolvimento humano consiste em conjunto de mudanças que ocorrem ao longo do ciclo vital. No que diz respeito ao crescimento físico, as mudanças são rápidas durante o primeiro ano de vida, depois, há um período de modificações físicas mais lentas até a adolescência momento este em que ocorre um avanço mais rápido no crescimento físico. Por ocasião do nascimento, as capacidades motoras são pouco exploradas, e evoluem gradualmente, durante os primeiros 15 meses de vida. As habilidades motoras mais complexas como andar de bicicleta e pegar uma bola, emergem quando a criança atinge a idade escolar, por volta dos seis anos de idade (BEE; BOYD, 2011).

Segundo Schmidt e Wrisberg (2010), as diferenças entre os indivíduos no curso do desenvolvimento humano são herdadas, porém, o ambiente também exerce impacto importante ao longo do tempo, explicando assim diferentes resultados de desempenho motor nas mais diferentes tarefas. Na infância, os padrões de comportamento social surgem com a imitação, a interação e o reforço com o ambiente à sua volta e o relacionamento com outras crianças e/ou adultos. No entanto, as relações afetivas também são fundamentais para o desenvolvimento de todos os indivíduos (MOORE; PERSAUD, 2008).

De modo geral, o desenvolvimento infantil ocorre naturalmente na maioria das crianças e em um pequeno número deficiências são detectadas já ao nascimento. Aproximadamente 15% das crianças requer assistência especial, devido a alguma deficiência que pode ser física e/ou intelectual, e/ou sensorial. Dentre as causas das deficiências encontramos às genéticas; as determinadas por comportamento materno durante a gestação, como por exemplo, o consumo de álcool e/ou de drogas, e outras intercorrências durante o período gestacional, que podem gerar lesões cerebrais e resultar em deficiências de diferentes naturezas (MOORE; PERSAUD, 2008).

De acordo com a *American Association on Intellectual and Developmental Disabilities* - AAIDD (2012), pessoas com deficiência intelectual são aquelas com expressivos limites intelectuais, nas habilidades sociais, interpessoais, responsabilidade social, autoestima, resolução de problemas, e na capacidade de seguir regras, comportamentos estes que emergem antes dos 18 anos de idade. Assim sendo, pessoas com deficiência intelectual apresentam dificuldades

impactadas no contexto das interações sociais no ambiente escolar. Segundo Frug (2001), pessoas com deficiência intelectual apresentam também atraso nas áreas motoras sendo que, especificamente, na idade escolar essas dificuldades são mais evidentes.

Segundo Kirk e Gallagher (1996), no contexto mundial a educação especial passou pelas seguintes fases: **da negligência** - as crianças com deficiência não eram aceitas na sociedade e, assim, excluídas das escolas; **da institucionalização** - as crianças eram segregadas e reunidas em grandes instituições; **da criação de alternativas** – com o surgimento das classes especiais, dentro das próprias escolas; **da inclusão** de alunos com deficiência no sistema regular de ensino. Segundo Jannuzzi (2006), no Brasil, em torno de 1990, começaram as primeiras discussões em torno da inclusão das crianças com deficiência no ensino regular. Por volta do ano 2000 os alunos com deficiência passaram a ser incluídos nas classes regulares, gerando a necessidade de constantes adaptações curriculares e os aportes de recursos financeiros e materiais. Esta nova composição criou o que chamamos hoje de **sistema escolar inclusivo**.

Neste contexto, as crianças com deficiência participam, lado a lado, com as demais crianças e, com isso, surge a necessidade de recursos materiais especiais que possam auxiliá-las no processo ensino/aprendizagem. A tecnologia da informação, através de computadores e *tablets*, oferece diversos recursos que permitem maior acessibilidade e autonomia por parte das crianças inclusas no ensino regular. Para Berschi (2008), recursos tecnológicos podem facilitar a inclusão do aluno no contexto escolar por colocarem diferentes ferramentas à disposição das crianças, atendendo as necessidades individuais.

Considerando as dificuldades motoras que dificultam a inclusão das crianças com deficiência intelectual no sistema regular de ensino e as inúmeras possibilidades tecnológicas presentes na sociedade atual, este estudo tem como objetivo avaliar o efeito do uso do computador portátil e do *tablet* na execução de tarefas de destreza manual como jogar, desenhar, escrever e pintar, por crianças com deficiência intelectual leve, também avaliar o efeito da ordem dos equipamentos utilizados. Além disso, busca apresentar à comunidade científica, bem como ao corpo docente e administrativo do sistema escolar, um conjunto de proposições relativas ao uso das tecnologias da informação no contexto escolar, com o objetivo de promover, a inclusão de alunos com deficiência no ensino regular.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

O presente estudo tem como foco central a contribuição de novas tecnologias da informação, computador e *tablet*, no contexto do processo ensino/aprendizagem em escola regular de ensino como ação transformadora dirigida a inclusão de alunos com deficiência intelectual. O suporte teórico que subsidiará o presente estudo abrangerá em um primeiro momento um breve histórico de Educação Especial até o modelo inclusivo atual, bem como uma rápida revisão referente ao desenvolvimento humano, o intelectual e o motor, finalizando com recortes sobre as tecnologias da informação e as assistivas. Tais elementos darão suporte ao desenvolvimento de proposições dirigidas à interação de pessoas com deficiência no contexto escolar e na sociedade como um todo.

### 2.1 Desenvolvimento Humano

O desenvolvimento do ser humano, da infância até a adolescência, tanto do ponto de vista físico quanto intelectual, é extremamente complexo. O comando progressivo dos movimentos do corpo, das palavras e do pensamento, que o ser vivo vai adquirindo, não está sujeito a uma regra, mas sim, a alterações que emergem ao longo do tempo. O aperfeiçoamento do controle motor é o ponto de partida para a integração da criança junto a seus pares. A independência adquirida com a locomoção e a manipulação de objetos expande a visão de mundo da criança, colaborando e levando-a a progredir continuamente (DAVIDS; BUTTON; BENNETT, 2008).

Por volta dos dois anos de idade, a criança inicia uma nova fase, deixando de ser um bebê. O desenvolvimento motor toma novas características com a diminuição da incidência de quedas enquanto anda ou corre. Cada criança apresenta um padrão típico de desenvolvimento, visto que sofre influência constante de muitas interações com o meio ambiente em casa e na escola. Um bom desenvolvimento motor na infância influencia a vida futura da criança nos aspectos sociais, intelectuais e culturais (GOLDBERG; SANT, 2002). Na infância, as mudanças ocorrem em função das necessidades e interesses próprios para cada faixa etária e estão vinculadas ao contexto social em um processo contínuo de transformações pelo qual as crianças constantemente passam. Novas experiências vividas

contribuem de maneira substancial para o crescimento e desenvolvimento da criança (DAVIDS; BUTTON; BENNETT, 2008).

De acordo com Bee e Boyd (2011), diversos estudos dão suporte às Teorias do Desenvolvimento Humano entre elas as **Teorias Psicanalísticas**, as **Teorias Cognitivas** e as **Teorias da Aprendizagem**. Segundo essas autoras, as **Teorias Psicanalísticas** podem ser identificadas como:

- **Teoria Psicosexual (Freud)**, desde o nascimento até à adolescência a personalidade dos indivíduos passa por cinco estágios ligados a diferentes partes do corpo.
- **Teoria Psicossocial (Erikson)**, ao longo do desenvolvimento, as pessoas passam por oito crises durante suas vidas período em que ocorre o desenvolvimento da personalidade.

Ainda de acordo com Bee e Boyd (2011), as **Teorias Cognitivas** são identificadas em:

- **Teoria Cognitivo-desenvolvimental (Piaget)**, considera quatro estágios de desenvolvimento, desde o nascimento até à adolescência.
- **Teoria Sociocultural (Vigotsky)** considera a interação social necessária para o desenvolvimento do pensamento e resolução de problemas.
- **Teoria do Processamento de Informação:** Os processos de codificação, recuperação e armazenamento no funcionamento cognitivo humano, mudam conforme a idade do indivíduo.

Finalmente, segundo Bee e Boyd (2011), as **Teorias da Aprendizagem** são:

- **Do Condicionamento Clássico:** Resposta automática ou condicionada após ter sido ajustada várias vezes por um mesmo estímulo.

- **Do Condicionamento Operante:** Ação pelo qual um comportamento aumenta ou diminui sua frequência mediante as consequências desse comportamento.
- **Teoria sociognitiva:** Os indivíduos aprendem a partir de exemplos e de como interpretam a situação.

Para Haywood e Getchell (2004), existem diferentes paradigmas para explicar como o desenvolvimento humano se processa. Cada visão levanta questões que sejam consistentes com o modo pelo qual o paradigma explica desenvolvimento de tal natureza.

## 2.2 Desenvolvimento Motor

Desenvolvimento motor é um processo contínuo de mudanças relacionado à idade cronológica, pelo qual, novas formas de comportamento emergem. As sequências destas mudanças podem ser observadas diariamente no comportamento das crianças, desde ficar em pé e andar, até a emergência de habilidades mais complexas como subir escadas (SCHMIDT; WRISBERG, 2010).

Considerado um sistema sequencial, o desenvolvimento motor é ininterrupto e relacionado à idade cronológica, através do qual o ser humano realiza uma enorme quantidade de movimentos desde os mais simples até os mais organizados e complexos. Resulta em diferentes habilidades motoras que permitem a interação do indivíduo, ao ambiente em que está inserido com a tarefa realizada. (HAYWOOD; GETCHELL, 2004).

Com o passar dos anos, as crianças conseguem, desenvolver outras habilidades que exigem equilíbrio e coordenação de braços e ombros, como andar de bicicleta. Essas mudanças motoras sequenciais estão relacionadas à idade cronológica, questões biológicas, intelectuais do indivíduo e condições ambientais e sociais (ROSA NETO, 2002).

No transcurso do desenvolvimento pode ocorrer atraso motor por inúmeros fatores dentre eles: infecção neonatal, desnutrição, condição social e econômica desfavorecida, baixo peso ao nascer, distúrbio respiratório e /ou cardiovascular e/ou neurológico e prematuridade. Quanto mais fatores de risco estiverem relacionados, maior será a probabilidade de comprometimento no indivíduo (HALPERN, R. et al., 2000).

De acordo com Davids, Button e Bennett (2008), fundamentados na Teoria Ecológica do Desenvolvimento Humano, cada pessoa é um sistema de natureza única, dinâmica, complexa e organizada. Essa teoria ecológica do desenvolvimento do comportamento motor busca explicar, de maneira ampla, como ele se processa biologicamente no domínio motor, e também se baseia em uma perspectiva dinâmica que concebe o ser humano em interação com o meio ambiente resultando no desenvolvimento global das pessoas.

Pellegrini (2000) afirma, embasada na Teoria dos Sistemas Dinâmicos, que com a prática, o sistema inteiro se altera na realização das habilidades motoras. A autora ressalta, ainda, que independentemente do tipo de organização da prática essa interfere na aprendizagem de forma efetiva. Alterações do desempenho motor devido à prática fundamentam estudos do comportamento humano. A prática referente à relação entre os elementos internos do sistema gera em transformações que ocorrem no organismo como um todo.

O termo *affordance*, proposto por Gibson (1979), diz respeito à possibilidade de uma ação em um determinado local com os objetos contidos nele. Conseqüentemente, a relação entre o indivíduo e o ambiente é tão emaranhada que as características ambientais são determinantes na maneira como os objetos são utilizados pelo indivíduo, que significa que as pessoas respondem com essas características. A perspectiva ecológica coloca destaque na troca entre as restrições estruturais do indivíduo e do ambiente. Os indivíduos mudam e, assim, novos modelos de movimento surgem, promovendo autonomia e novas ações.

A Teoria dos Sistemas Dinâmicos, através da auto-organização propõe que elementos básicos e objetos presentes em um ambiente transferidos para outros locais podem ser trabalhados de diferentes formas (DAVIDS; BUTTON; BENNETT, 2008). Por sua vez, segundo Schoner (1991) a informação percebida é determinante do tipo de ação a ser realizada pelo indivíduo. Desse modo, a percepção-ação é estabelecida a partir das informações disponíveis no ambiente que fornece subsídios para interação.

### **2.3 Desenvolvimento Intelectual: Deficiências**

De acordo com Macedo (2008), uma grande porcentagem da população mundial apresenta alguma deficiência que pode ser congênita e/ou adquirida no

transcurso da vida, em decorrência de algum tipo de acidente. As deficiências congênitas são definidas como qualquer lesão ou irregularidade ocorrida durante a gestação, nascimento e/ou ocasionadas por diversos motivos, como, por exemplo: prematuridade, anóxia perinatal, desnutrição materna, rubéola, toxoplasmose, trauma de parto, exposição à radiação, uso de drogas, causas metabólicas e outras razões ainda desconhecidas.

### **2.3.1 Conceituação**

A Organização Mundial de Saúde - OMS (2003) considera deficiência intelectual o funcionamento intelectual expressivamente abaixo da média associado a limitações de duas ou mais áreas do comportamento ou da competência do indivíduo nos seguintes aspectos: entendimento, cuidados pessoais, capacidades sociais, atuação na família e sociedade, independência na locomoção, saúde, segurança, atuação escolar, lazer e trabalho. Com tais comportamentos apresentados antes dos dezoito anos.

A *American Association on Intellectual Retardation* - AAMR (2002) define deficiência intelectual como sendo a incapacidade caracterizada por limitações significativas, tanto no funcionamento intelectual quanto no comportamento social. Através de avaliações de desempenho intelectual, realizadas por meio de testes padronizados de inteligência o Quociente Intelectual (QI) da pessoa é quantificado possibilitando, através de dados numéricos, identificar o percentil alcançado e assim obter o grau de comprometimento do indivíduo. De acordo com a Associação de Psiquiatria Americana - APA (2002) existem vários graus de Deficiência intelectual relacionada ao QI da pessoa:

- **Deficiência Intelectual Leve:** Apresenta QI entre 50–69. Segundo Pacheco e Valencia (1997), indivíduos com deficiência intelectual leve são considerados educáveis, no contexto escolar. Essas pessoas apresentam dificuldades de procedência familiar e/ou cultural e/ou ambiental, principalmente nas áreas perceptivas e motoras. Tais dificuldades intelectuais normalmente são identificadas no contexto da escola, sendo que requer baixo nível de apoio, intermitente, isto é apenas quando necessário ao longo da vida.

- **Deficiência Intelectual Moderada:** Apresenta QI entre 35 – 49. Conforme Pacheco e Valencia (1997), esses indivíduos com deficiência intelectual moderada são considerados treináveis, apresentam dificuldade para aprender a ler e escrever e, na grande maioria das vezes, possui comunicação verbal limitada, com dificuldade na compreensão e interpretação de textos, bem como demonstram alguma dificuldade no comportamento motor. No entanto, podem adquirir autonomia pessoal e ingressar no mundo do trabalho, necessitando de apoio por algum tempo, por parte de profissionais especializados em treinamento para o trabalho. Nesse contexto esse suporte pode ser por tempo limitado e transitório ao longo da passagem da vida escolar para adulta.
- **Deficiência Intelectual Grave:** Apresenta QI entre 20 e 40. Segundo Pacheco e Valencia (1997), o nível de autonomia social das pessoas com esse grau de deficiência é bastante precário e, muitas vezes, elas demonstram problemas psicomotores, a linguagem comprometida e necessitam de apoio para execução da grande maioria das atividades da vida diária. Necessitam, assim, apoio amplo, diário e em longo prazo.
- **Deficiência Intelectual Profunda:** Apresenta QI abaixo de 20. Segundo Pacheco e Valencia (1997), essas pessoas apresentam grande comprometimento na comunicação verbal e na mobilidade. Necessitam de apoio generalizado, constante e intenso nas mais diferentes áreas, para sua sobrevivência.

### ***2.3.2 Aspectos Históricos da Educação Especial***

Segundo Kirk e Gallagher (1996), a história da educação especial pode ser dividida em quatro grandes momentos:

- **Fase da negligência:** ocasião marcada pela fase de exclusão de pessoas com deficiência da sociedade.
- **Fase da Institucionalização:** momento marcado pela segregação das pessoas com deficiência em grandes instituições.
- **Fase da criação de alternativas:** marcada pela criação de classes especiais dentro das escolas de ensino regular e escolas especiais.
- **Fase da Inclusão:** visão mundial que propõe incluir pessoa com deficiência em lugares comuns e em escolas regulares.

Segundo Pessotti (1984), na antiguidade, e durante muito tempo, as pessoas com deficiência intelectual estavam sujeitas a diferentes formas de tratamento. Não existiam pesquisas que esclarecessem as causas das deficiências, assim, as pessoas buscavam muitas vezes, explicações sobrenaturais, resultando em várias ações cruéis contra esses indivíduos. Somente na Idade Média, com o aparecimento do Cristianismo, pessoas com deficiência começaram a ser compreendidas de forma diferente, pois na visão cristã elas possuíam alma e, sendo assim, mereciam cuidados.

No Brasil, de acordo com Jannuzzi (2006), a Educação Especial teve início por volta de 1854, quando Dom Pedro II fundou na cidade do Rio de Janeiro, o Instituto dos Meninos Cegos, instituto este que se preocupava apenas com o aspecto médico e não visava à aprendizagem dessas crianças. Em 1954, o Ensino Especial se apresenta como opção à escola regular com a fundação da Associação dos Amigos dos Excepcionais (APAE).

Pessotti (1984) esclarece que apenas na Idade Moderna tiveram início estudos significativos com o objetivo de esclarecer a deficiência intelectual em bases científicas. Um dos pioneiros nos estudos sobre as causas da deficiência intelectual foi o médico Jean Itard (1774-1838), que se sobressaiu com sua experiência educacional com o menino selvagem, Victor de Aveyron. Itard, muito respeitado no contexto da educação especial, foi o primeiro a acreditar na capacidade das pessoas com deficiência intelectual dando início a uma nova fase na conceituação da deficiência intelectual agora em bases científicas.

Conforme Jannuzzi (2006) a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional LDB (1.961) garantiu o direito da criança com deficiência à educação, de preferência na escola regular. Porém, em 1971, ocorreu um retrocesso jurídico com a Lei nº 5.692, que determinou “tratamento especial” para crianças com deficiência,

reforçando o conceito das escolas especiais. Em 1973, foi criado o Centro Nacional de Educação Especial (CENESP), com a perspectiva de integrar alunos que conseguissem acompanhar o ensino da escola regular, sendo os demais excluídos da educação.

Segundo Jannuzzi (2006), a legislação no Brasil avançou no ano de 1988, com a promulgação da Constituição que estabeleceu a igualdade no acesso à escola, sendo que o Atendimento Educacional Especializado à pessoa com deficiência deveria ocorrer preferencialmente na rede regular de ensino. Com o ECA Estatuto da Criança e do Adolescente (2009), pais e/ou responsáveis são obrigados a matricular seus filhos na rede regular de ensino.

De acordo com Jannuzzi (2006) através do Decreto nº 3.298 (1.999), foi criada a Coordenadoria Nacional para a Integração da Pessoa Portadora de Deficiência, e em 2008, foi definida a Educação Especial como sendo ensino complementar. Atualmente a Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008), define que todas as pessoas, com e sem deficiências, devem estudar em escolas regulares de ensino comum, promovendo assim, de fato, a inclusão escolar de pessoas com deficiência.

Jannuzzi (2006) registra que a Conferência Mundial da Educação, realizada em Salamanca na Espanha, entre 7 e 10 de junho de 1994, resultou na Declaração de Salamanca, que foi a grande influência para que no Brasil houvesse a inclusão dos alunos com deficiência no ensino regular. No ano de 1996, a nova LDB, atribuiu ao sistema escolar o dever de assegurar currículo, métodos, recursos e organização para atender alunos com deficiência.

### ***2.3.3 Inclusão do Aluno com Deficiência no Ensino Regular***

De acordo com Aranha (2001) a inclusão é uma ação que promove o acesso da pessoa com deficiência à vida comum em sociedade, independentemente do grau de comprometimento ou do tipo de deficiência. Esse conceito, segundo o autor, motiva a aceitação da diversidade na coletividade, garantindo todas as oportunidades de interação social.

Capellini (2004) destacou, em seu trabalho, diversas alternativas de inclusão de crianças com deficiência, no ensino regular em específico as com deficiência intelectual. Apontou como necessária a modificação do exercício da equipe escolar,

com mais discussões sobre o ensino colaborativo no contexto escolar e empenho mais próximo de toda equipe.

Para Carneiro (2006) todos os membros da unidade escolar necessitam refletir sobre as transformações possíveis para promover ações no contexto da escola inclusiva. Destaca ainda, a necessidade de melhores qualificações dos especialistas da área da educação, já que, sem o preparo específico dos profissionais envolvidos, sequer se pode pensar na construção de uma escola realmente inclusiva.

Segundo Mantoan (2007), inclusão é a valorização das diferenças, momento em que, a criança com deficiência aprende, dentro do seu ritmo com as demais da mesma faixa etária, cursando a mesma classe do ensino regular. O trabalho dos professores nas salas de aula deve ser inclusivo, com as mesmas atividades dos demais alunos, apenas adaptado às necessidades individuais dos alunos inclusos. O ponto alto das escolas inclusivas é que elas não excluem nenhum aluno das classes, dos programas, das aulas, das atividades e da convivência escolar.

A Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (2008) define como sendo o público alvo da Educação Especial alunos com deficiências, transtornos globais de desenvolvimento e com altas habilidades. Essa política governamental propõe uma escola para todos, visa orientar as diversas redes de ensino com uma nova proposta de trabalho escolar que assegure a igualdade entre alunos diferentes, proporciona o direito às diferenças e considera Educação Especial uma modalidade presente em todos os níveis de ensino, complementando a formação de todos os alunos.

## **2.4 Tecnologia da Informação**

De acordo com Rezende (2000), tecnologia da Informação (TI) é um termo relativamente novo, referente a um conjunto de recursos tecnológicos e computacionais para uso da informação. A TI é composta nos seguintes elementos: *hardware* e seus dispositivos e periféricos; *software* e seus recursos; sistemas de telecomunicações; gestão de dados e informações capazes de atender as mudanças ocorridas no mundo tecnológico.

No cenário de progresso tecnológico/educacional, o computador é um valioso equipamento para a independência e autonomia das pessoas com deficiência.

Utilizado como recurso pedagógico, pode ser empregado pela educação regular e especial de forma abrangente e gerar condições de acessibilidade a todos. No âmbito da Educação Especial, o computador é considerado uma tecnologia assistiva, pois oferece variadas configurações e diferentes possibilidades de interação (BERSCHI, 2008).

Segundo Valente (2003) existe vários recursos de informática disponíveis para pessoas com deficiência incluindo sistemas alternativos e aumentativos, descritivos e auditivos destinados aos mais variados tipos de deficiência. Este autor considera ainda os sistemas de acesso, adaptados, importantes para o uso do computador por pessoas com deficiência. Existe disponível no mercado uma grande variedade de dispositivos tanto de hardware como de software, que possibilitam ajustes técnicos para a tecnologia assistiva. Desse modo, fica garantida a adequação das mais variadas necessidades específicas das pessoas com deficiência no contexto familiar e educacional.

O recurso tecnológico de comunicação mais adequado à pessoa com deficiência é aquele que possibilita ser entendido e poder manifestar seu potencial perante os outros e a sociedade. A utilização de uma tecnologia assistiva, com recursos e equipamentos adequados, contribui para a inclusão social da pessoa com deficiência (DELIBERATO, 2007).

## **2.5 Tecnologia Assistiva**

A utilização da tecnologia no contexto escolar é de extrema importância porque pode ser utilizada pelas pessoas com deficiência como um recurso para o acesso a informação. Dentro de um mundo globalizado há necessidade dos estudantes serem críticos, com grande criatividade e que desenvolvam as mais diferentes habilidades. Com a inclusão escolar, existe a necessidade de oferecer as pessoas com deficiência possibilidades de atuar de maneira eficiente nos mais diversos setores da sociedade e a tecnologia é uma grande aliada para o alcance deste objetivo (VALENTE, 1997).

De acordo com Bresch (2008), as escolas devem proporcionar mecanismos que desenvolvam as potencialidades dos alunos. A tecnologia assistiva tem como objetivo principal desenvolver, melhorar, tornar possíveis habilidades adormecidas a partir do potencial disponível em cada ser humano que precisa ser descoberto.

Segundo Hummel e Vitaliano (1995), tecnologia assistiva, consiste em todo recurso que possa servir para aperfeiçoar, melhorar ou tornar possível a realização de uma capacidade por parte da pessoa com deficiência. O computador utilizado como ferramenta integrante da tecnologia assistiva é um grande aliado da educação inclusiva dos alunos com deficiência no ensino regular. Ao utilizar o computador a pessoa com deficiência pode agregar conhecimentos através da escrita, leitura e interação com a máquina.

Trabalho realizado por Palhares, Lima e Marino (2006), sobre “o uso do computador com crianças com paralisia cerebral”, demonstrou, através de bateria de testes motores, significativa melhora na coordenação motora desses jovens com o simples fato da utilização do mouse e do teclado. Esse estudo provou, ainda, que a utilização do teclado do computador pode auxiliar e promover a alfabetização das crianças, além de desenvolver aspectos viso-motores, coordenação motora fina, atenção e melhora na autoestima.

Valente (1997) sugere a utilização do computador como recurso no processo do ensino/aprendizagem, no contexto da educação de crianças com deficiência. Segundo este autor o computador pode potencializar a eficácia da aprendizagem, além de proporcionar mais oportunidades, em acordo com as especificidades de cada indivíduo, favorecendo melhores resultados educacionais.

O computador é um instrumento com o qual a pessoa com deficiência consegue realizar os mais diferentes trabalhos. Com esse recurso o professor pode adaptar uma atividade e identificar as dificuldades do aluno no processo ensino/aprendizagem, auxiliando o aluno com deficiência a enfrentar suas limitações. Possibilita também a realização de tarefas que realcem o potencial de cada um e crie possibilidades de aprender a viver com as suas limitações (FREIRE; VALENTE; PRADO, 2001).

De acordo com a Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência (2014), a tecnologia assistiva apresenta como característica principal desenvolver autonomia, independência e inclusão social das pessoas com deficiência. Conta com serviços, produtos, recursos, métodos e estratégias disponíveis para as pessoas com deficiência e/ou aqueles com mobilidade reduzida.

### 3 OBJETIVOS

#### 3.1 Geral

- Avaliar, em crianças com deficiência intelectual leve, o efeito do uso do computador portátil e do *tablet* na execução de tarefas de destreza manual como jogar, desenhar, escrever e pintar.

#### 3.2 Específicos

- Verificar o efeito da ordem de utilização do computador e do *tablet* nos resultados na execução de tarefas de destreza manual com esses equipamentos solicitadas às crianças com deficiência intelectual leve (se iniciar as tarefas no *tablet* geraria um efeito diferente se iniciada no computador e/ou vice-versa).
- Identificar mudanças específicas do efeito da prática com o computador e com o *tablet* nos seguintes aspectos:
  - Destreza manual em geral avaliada pela Bateria de testes Beery VMI *Visual Motor Integration* (BEERY,1997).
  - Destreza na digitação em *tablet* e computador portátil; avaliada pela velocidade e precisão dos toques.
  - Evolução na escrita manual avaliada pelo conteúdo.

### 4 HIPÓTESE

As seguintes hipóteses foram levantadas considerando as atividades executadas no computador portátil e no *tablet* por crianças com deficiência intelectual a partir do referencial teórico e dos objetivos do estudo:

H1. A prática de atividades motoras no computador e no *tablet* melhora a performance na digitação velocidade e a precisão (toques/minuto) e também na coordenação motora fina, percepção visual e integração viso-motora.

H2. Como resultado das vivências no computador e no *tablet* as crianças participantes desse experimento serão capazes de executar tarefas motoras simples de digitação com maior velocidade e precisão.

## 5 MATERIAIS E MÉTODO

### 5.1 Participantes

Foram selecionadas para o estudo 16 crianças (ANEXO B) - 10 do sexo masculino e 6 do sexo feminino com idade entre 10 e 15 anos, regularmente matriculadas em uma escola pública do ensino fundamental da cidade de Rio Claro/SP. As crianças selecionadas atendiam os critérios estabelecidos para a participação no estudo e tinham suas atividades escolares desenvolvidas no Instituto “Allan Kardec”, pertencente ao Sistema Municipal de Ensino. O grupo experimental foi formado por crianças que, através de testes padronizados, possuíam laudos fornecidos à escola pela APAE que comprovavam deficiência intelectual leve (QI entre 50–69).

**Tabela 1 - Distribuição dos participantes por gênero, média e desvio padrão da idade e média e desvio padrão da escala de inteligência Wechsler - WISC III - QI .**

	<b>Grupo 1</b>	<b>Grupo 2</b>
<b>Gênero</b>	F (4) M(4)	F (2) M(6)
<b>Idade (meses)</b>	160 (15,6)	151 (18,1)
<b>QI</b>	56 (1,4)	57 (3,0)

Fonte: Dados da Pesquisa.

As crianças e seus respectivos responsáveis foram convidados a participar do estudo, de acordo com a Resolução 466/12 do Ministério da Saúde. Participaram do estudo as que os pais/responsáveis autorizaram mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido aprovado pelo Comitê de Ética do Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista – Campus Rio Claro/SP -Protocolo nº 474.830 (ANEXO D).

## 5.2 Materiais

### 5.2.1 Computador Portátil

O computador portátil é composto por uma alimentação elétrica com bateria, um teclado QWERT, numa caixa de pequena dimensão (em média 360mm x 40mm x 270 mm). A diferença principal de um computador portátil em relação a um computador fixo é a sua mobilidade e economia de espaço. Para o presente estudo foi utilizado um modelo PC ICC Intel® Core™ i7- 2600, 8GB, HD 1TB, DVD-RW, Placa de Vídeo Dedicada de 1GB - Windows® 7.

**Figura 1 - Computador portátil com fonte de alimentação elétrica.**



Fonte: Hewlett-Packard ([2013])

### 5.2.2 Tablet

O *tablet* apresenta um formato de prancheta, pode ser usado para acesso à internet, organização de dados pessoais, visualização de fotos, vídeos, leitura de livros, jornais e revistas e para entretenimento com jogos. Apresenta uma tela sensível ao toque (*touchscreen*) que tem como dispositivo de entrada principal a ponta dos dedos ou uma caneta própria que aciona suas funcionalidades.

Para o presente estudo foi utilizado um *tablet* Android 4.0 da marca Samsung, Modelo Galaxy Note, com tela de 10.1 polegadas, com a ponta dos dedos ou a ponta de uma caneta própria como dispositivo de entrada de sinal, Processador

Quad Core de 1.4GHz e 16 GB de Memória RAM, Tela Full *Touchscreen*, HDMI, Câmera, 3G, Wi-Fi e S-Pen.

**Figura 2** - *Tablet* com caneta própria.

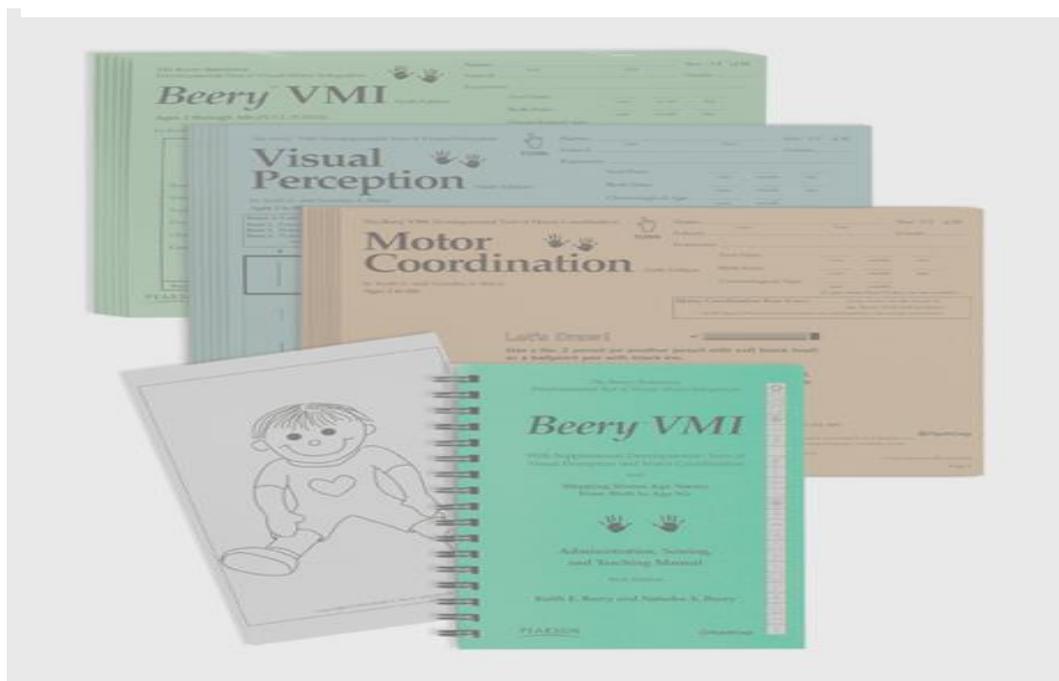


Fonte: Samsung ([2013])

### **5.2.3 Bateria de Testes Beery VMI (*Visual Motor Integration*)**

A bateria de testes *Beery VMI Visual Motor Integration* (BEERY, 1997) permite avaliar a capacidade de integração viso-motora, e inclui testes de percepção visual e coordenação motora fina. A avaliação da integração viso-motora apresenta uma sequência de 24 formas geométricas para serem copiadas a lápis no papel, com o acréscimo gradativo da dificuldade das imagens. A pontuação da integração é dada por pontos no acerto da execução da tarefa. O teste referente à percepção visual é composto por 27 figuras modelo, a tarefa do avaliado, baseado nessas gravuras, deve assinalar e/ou apontar dentre as opções, as gravuras que mais se assemelham ao modelo. Após a familiarização com três figuras, o pesquisador aciona o cronometro marcando o tempo máximo de 3 minutos para que o executante complete a tarefa. Para a avaliação da coordenação motora o sujeito deve desenhar figuras, ligando os pontos, partindo de um ponto inicial demarcado na figura. A complexidade das gravuras vai aumentando cada vez que o avaliado conclui uma delas, sendo que o tempo máximo para tal tarefa é de 5 minutos.

**Figura 3 - Bateria de Testes *Beery Visual Motor Integration – VMI*.**



Fonte: Beery - VMI ([2013])

## 5.3 Avaliações

### 5.3.1 Avaliação da Proficiência da Escrita Manual

(FERREIRO; TEBEROSKY, 1974):

Objetivo: Sondagem do nível da linguagem escrita do participante.

Material: Papel, lápis e borracha.

### 5.3.2 Avaliação da Digitação

Objetivo: Avaliar a velocidade e precisão na digitação no *tablet* e no computador.

Material: Cronômetro, computador e *tablet*.

## 5.4 Programas

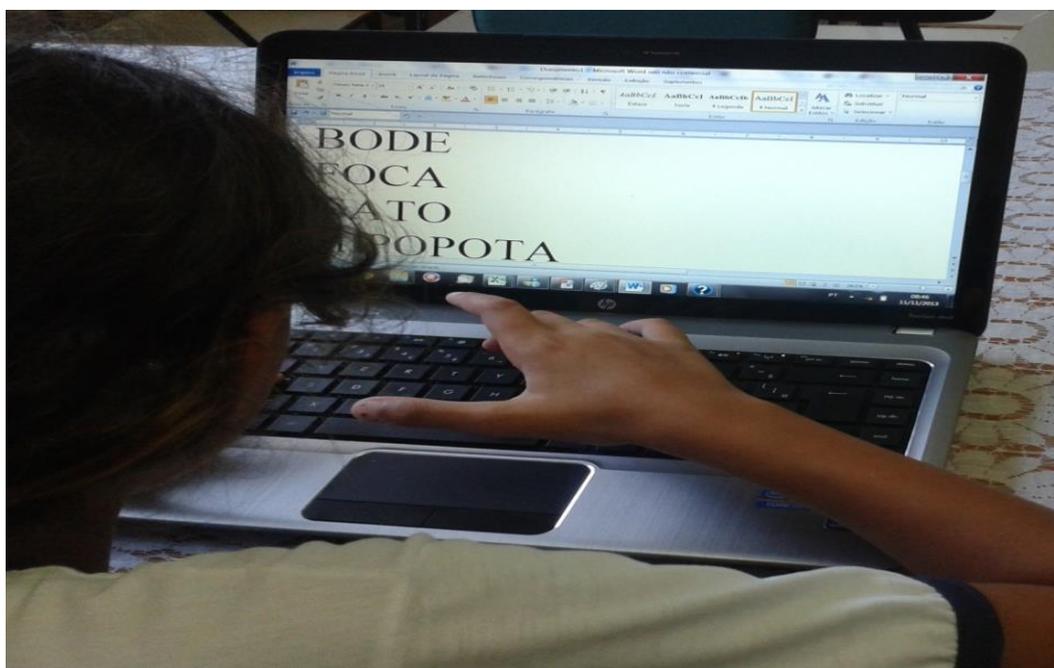
Para o presente estudo foram utilizados programas no computador e no *tablet* (jogos da memória, desenhos e pinturas e digitação) que exigem dos participantes

diferentes habilidades motoras: percepção visual, integração viso-motora e coordenação motora fina. O critério de escolha dos jogos e dos programas utilizados recaiu na equivalência das demandas das tarefas e o conjunto de oportunidades para a resposta motora nas duas tecnologias da informação.

#### 5.4.1 Programas selecionados

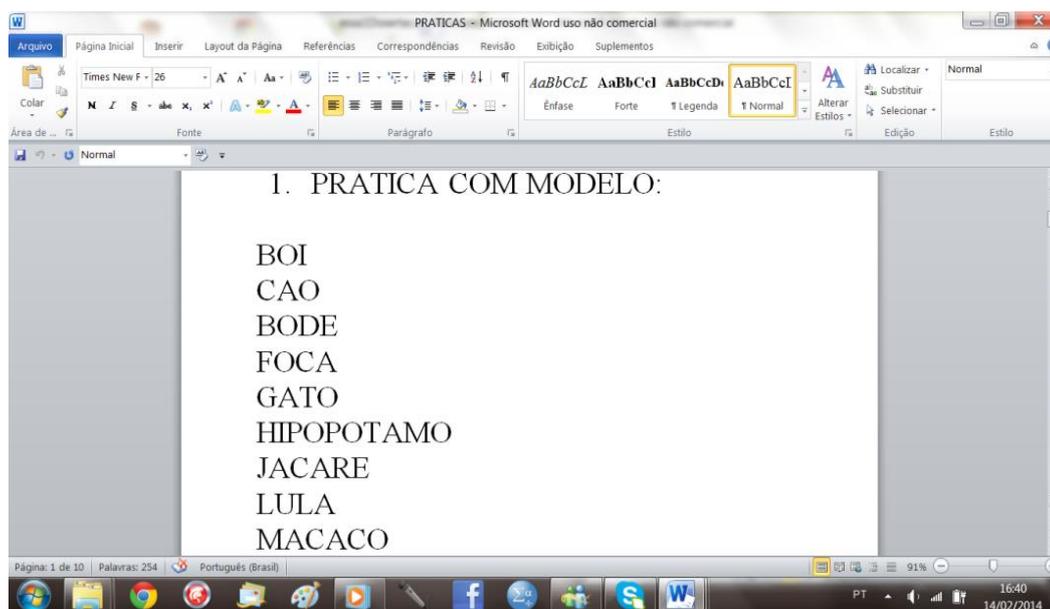
- **Para digitação no computador:** O programa selecionado foi o **Word** que permite digitar textos com a utilização de um teclado convencional, sendo o programa mais utilizado em todo o mundo. O objetivo desse programa é escrever com a utilização de um teclado QWERTY e mouse. Além disso, conta com muitos recursos, sendo possível escolher o tamanho e tipo da letra, forma de apresentação, espaçamento, estilo, paragrafação, e cor da letra, com apenas um “click”.

**Figura 4** - Exemplo de um dos participantes digitando no computador.



Fonte: Dados da Pesquisa

Figura 5 - Exemplo de produto da escrita realizada por um dos participantes no computador.



Fonte: Dados da Pesquisa

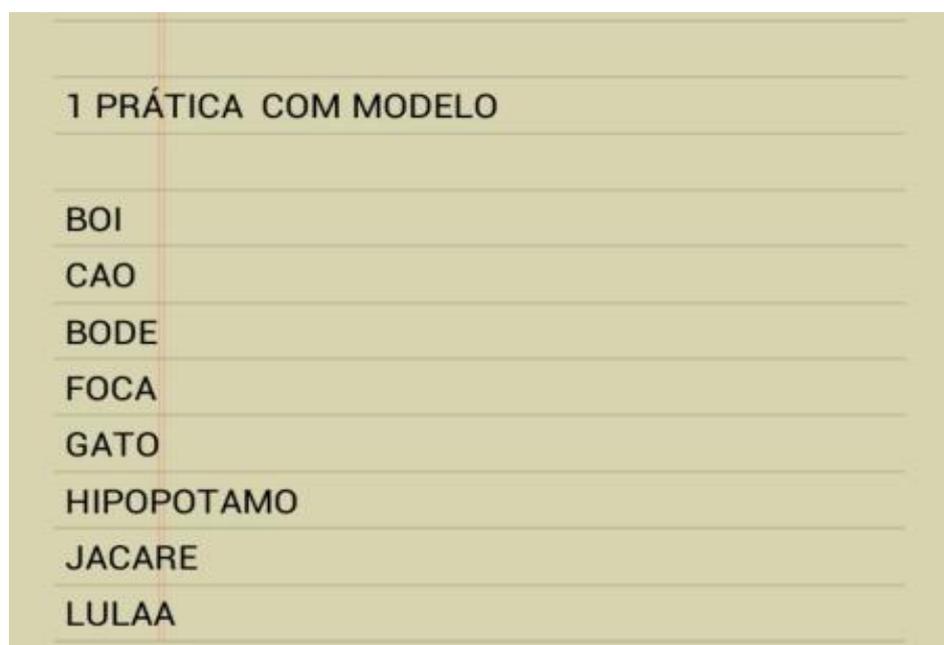
- **Para digitação no *tablet*:** Foi selecionado o **Editor de textos** programa que permite escrever diferentes tipos de textos com a utilização de um teclado virtual (na própria tela) com o auxílio de uma caneta para digitar as letras com um simples toque na tela *touchscreen*. O objetivo principal desse sistema é escrever podendo escolher o tamanho e tipo da letra, forma de apresentação, espaçamento, estilo, paragrafação, e cor da letra.

Figura 6 - Exemplo de um dos participantes digitando no *tablet*.



Fonte: Dados da Pesquisa

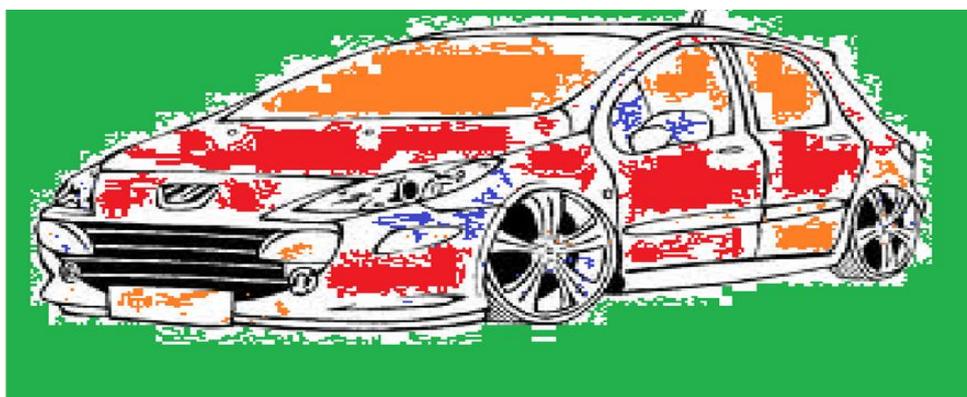
**Figura 7** – Exemplo de produto da escrita realizada por um dos participantes no *tablet*.



Fonte: Dados da Pesquisa

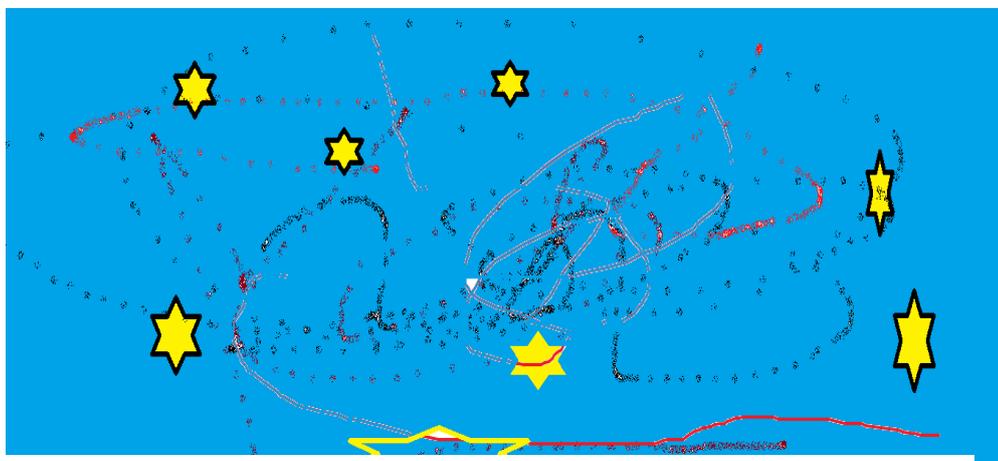
- **Para pintura e desenhos no computador:** O programa selecionado para esse estudo foi o *Paint* – sistema que permite criar desenhos em tela branca ou por cima de outras imagens com a utilização do mouse; possui uma barra de ferramentas do lado esquerdo da janela na tela do computador, com instrumentos diversos que possibilitam desenhar com pincéis de diferentes tipos, espessuras e com cores de tintas variadas. Permite, ainda, utilizar formas geométricas para compor uma figura ou apenas pintar desenhos selecionados *a priori*, com um “click” no mouse em cima da opção desejada.

**Figura 8** – Exemplo de pintura realizada por um dos participantes no computador.



Fonte: Dados da Pesquisa

**Figura 9 – Exemplo de desenho e pintura realizado por um dos participantes no computador.**



Fonte: Dados da Pesquisa

- **Para pintura e desenhos no *tablet*:** O programa selecionado para esse estudo foi o **Editor de desenhos e pinturas do *tablet*** – Esse programa permite criar e pintar desenhos livres ou selecionados *a priori*. Possui também várias opções de fundos na tela, diversas cores e pincéis de diferentes espessuras com apenas um toque em cima da opção escolhida.

**Figura 10 - Exemplo de pintura realizada por um dos participantes no *tablet*.**



Fonte: Dados da Pesquisa

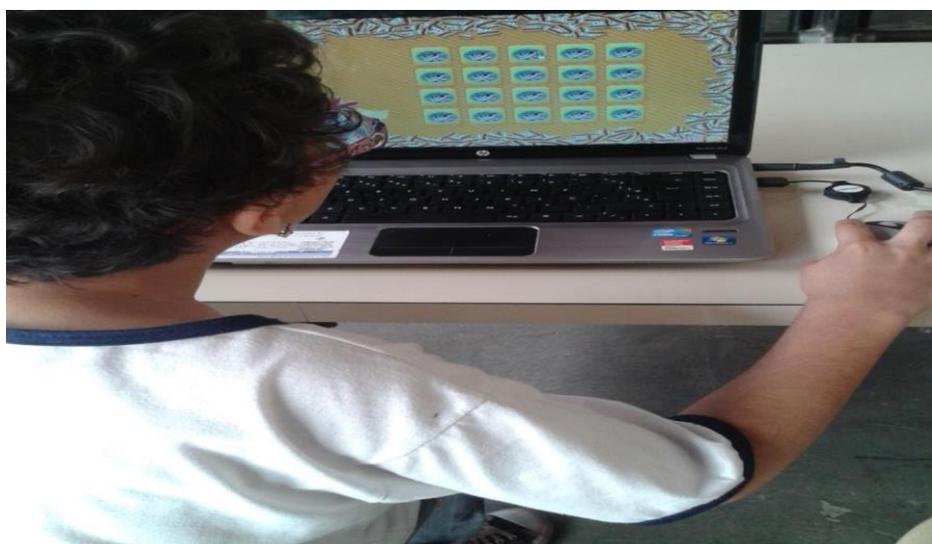
**Figura 11** - Exemplo de um dos participantes desenhando no *tablet*.



Fonte: Dados da Pesquisa

- **Jogo da Memória para computador portátil.** Foi selecionado para o computador download de jogo da memória. Nesse jogo foi solicitado ao participante encontrar pares de figuras, clicando com o mouse na imagem selecionada, tentando assim formar o maior número de pares antes que o tempo estabelecido (5 minutos) se esgotasse.

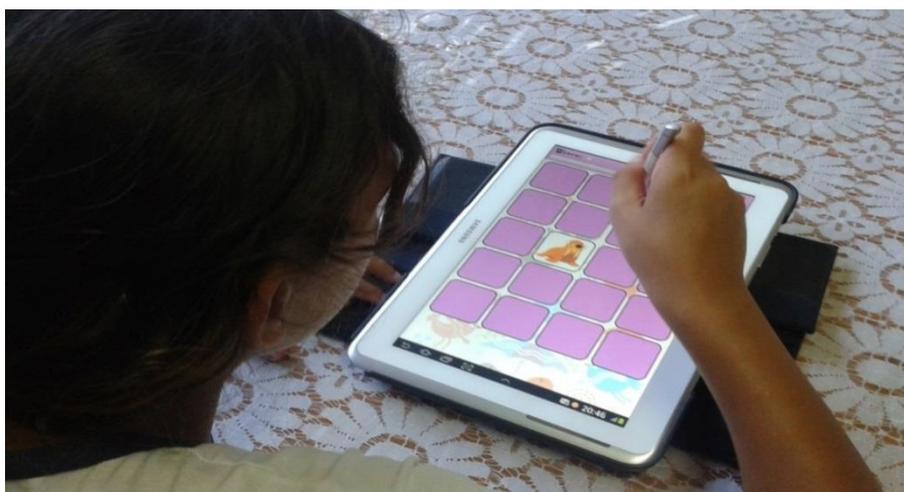
**Figura 12** - Exemplo de um dos participantes em atividade no Jogo da Memória no computador.



Fonte: Dados da Pesquisa

- **Jogo da Memória para *tablet*.** Foi selecionado para o *tablet* download de jogo da memória. Nesse jogo foi solicitado ao participante encontrar pares de figuras, com o auxílio da caneta própria marcando a imagem selecionada, tentando assim formar o maior número de pares antes que o tempo estabelecido (5 minutos) se esgotasse.

**Figura 13 - Exemplo de um dos participantes em atividade no Jogo da Memória no *tablet*.**



Fonte: Dados da Pesquisa

## 5.5 Procedimentos

Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (CEP) do Instituto de Biociências da UNESP de Rio Claro (Protocolo nº 474.830). As crianças e seus responsáveis foram informados sobre os objetivos do trabalho, os procedimentos, riscos e benefícios e convidados à participar do estudo o qual foi desenvolvido após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO A), pelos pais e ou responsáveis pelos participantes.

Os critérios de inclusão para a participação do estudo foram: assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO A), pelos responsáveis dos participantes e laudo fornecido à escola sede de deficiência intelectual leve (QI entre 50–69) – (ANEXO B). Para fins de identificação das crianças com Deficiência Intelectual, foi solicitado à coordenação da escola que selecionasse crianças que possuíam Laudo de Deficiência Intelectual fornecido pelo Núcleo de Diagnósticos da APAE (Associação Pais e Amigos dos Excepcionais).

As avaliações e as atividades de intervenção previstas nesse estudo foram realizadas com crianças matriculadas em uma Escola Municipal da cidade de Rio Claro, que atende as crianças que apresentam algum grau de deficiência. A escola foi selecionada devido ao grande número de alunos com deficiência intelectual atendidos. A instituição foi visitada, o projeto foi apresentado e aprovado pela direção e pelo corpo docente pedagógico, tendo o projeto sido aprovado pela Secretária Municipal de Educação. Os procedimentos de intervenção foram realizados em dias alternados, em uma sala apropriada na mesma escola em que os participantes estudavam. No espaço destinado a coleta de dados foi instalado o computador portátil e o *tablet*, mesa, cadeira onde foram realizadas as avaliações iniciais, intermediárias e finais, bem como os procedimentos de intervenção.

Nessa sala cada criança, individualmente, foi posicionada adequadamente, em uma cadeira confortável em frente a uma mesa com computador portátil ou *tablet*, dependendo da tarefa a executar. Em um primeiro momento foi mostrado cada equipamento a cada criança, explorando a forma de utilização de cada equipamento e os recursos disponíveis. Foi dada oportunidade nesse momento para que a criança se familiarizasse com as tecnologias apresentadas (aproximadamente 10 minutos com o computador e 10 minutos com o *tablet*).

Para analisar os efeitos da intervenção, foram realizadas avaliações antes do início da primeira sessão de intervenção e logo após o término da 5ª e da 10ª sessão, nos seguintes aspectos:

- A) **Capacidade de integração viso-motora.** Os participantes foram avaliados pela Bateria de testes *Beery VMI - Visual Motor Integration* (BEERY, 1997) através dos testes de percepção visual, integração viso-motora e coordenação motora fina.
  
- B) **Proficiência da escrita no computador e *tablet*.** Os participantes digitaram o pangrama: “UM JABUTI XERETA VIU DEZ CEGONHAS FELIZES”. Foi registrado o número total dos acertos/erros na execução da tarefa e, com o auxílio de um cronometro o tempo total de execução da tarefa.

- C) **Proficiência da escrita no papel.** Foi realizado ditado de quatro palavras e uma frase: DINOSSAURO, JACARÉ, GATO e CÃO - O GATO DORMIU NO QUARTO. Sendo registrado, o início e o fim de execução da tarefa, com o auxílio de um cronômetro, para fins de registro do tempo de execução.

Os procedimentos de intervenção no computador e no *tablet*, foram realizados individualmente ao longo de 10 sessões, em dias alternados, com duração aproximada de 20 minutos cada. Os participantes foram divididos em dois grupos sendo que os oito primeiros sujeitos da lista com os nomes em ordem alfabética formaram o Grupo 1 e os outros oito seguintes da mesma lista o Grupo 2. O Grupo 1 iniciou as cinco primeiras sessões no *tablet* e o Grupo 2 iniciou as cinco primeiras sessões no computador. Após esse período a sequência foi invertida com o objetivo de verificar se a ordem de utilização das tecnologias influencia significativamente os resultados. As seguintes tarefas foram realizadas:

- A) **Digitação de uma lista de quinze nomes de animais** - apresentados em uma folha de papel para copiar as seguintes palavras: BOI; CÃO; BODE; FOCA; GATO; HIPOPÓTAMO; JACARÉ; LULA; MACACO; PATO; QUATI; RATO; TATU; VACA e ZEBRA. Em seguida a mesma tarefa sem o modelo, sendo os nomes da mesma lista ditados pelo experimentador, tendo a tarefa duração aproximada de 10 minutos.
- B) **Desenhos e pintura livre** – Solicitado aos participantes que desenhassem livremente e pintassem desenhos previamente selecionados pelo pesquisador, utilizando os recursos das tecnologias trabalhadas: computador portátil ou *tablet*.
- C) **Jogo da Memória** - os participantes foram convidados a encontrar pares de figuras com o tempo fixo de 5 minutos procurando encontrar o maior número de pares em cada sessão.

Para verificar se a ordem de utilização dos equipamentos interferiria nos resultados, um grupo composto por oito crianças iniciou as atividades no computador portátil e depois passou a realizá-las no *tablet*, enquanto outro grupo fez o contrário: iniciou as atividades no *tablet* e concluiu no computador portátil.

<b>Tabela 2 - Desenho Experimental do Estudo.</b>				
<b>Grupo 1</b>	<b>5 sessões</b>		<b>5 sessões</b>	
<b>Com Deficiência Intelectual (n = 8)</b>	<b>Atividades Tablet</b>		<b>Atividades Computador</b>	
	<b>Variáveis: Tempo Precisão</b>		<b>Variáveis: Tempo Precisão</b>	
<b>Avaliação Pré Intervenção</b>		<b>Avaliação Intermediária</b>		<b>Avaliação Pós Intervenção</b>
<b>VMI Proficiência: Computador Tablet Escrita manual</b>		<b>VMI Proficiência: Computador Tablet Escrita manual</b>		<b>VMI Proficiência: Computador Tablet Escrita manual</b>
<b>Grupo 2</b>	<b>5 sessões</b>		<b>5 sessões</b>	
<b>Com Deficiência Intelectual (n = 8)</b>	<b>Atividades Computador</b>		<b>Atividades Tablet</b>	
	<b>Variáveis: Tempo Precisão</b>		<b>Variáveis: Tempo Precisão</b>	
<b>Avaliação Pré Intervenção</b>		<b>Avaliação Intermediária</b>		<b>Avaliação Pós Intervenção</b>
<b>VMI Proficiência: Computador Tablet Escrita manual</b>		<b>VMI Proficiência: Computador Tablet Escrita manual</b>		<b>VMI Proficiência: Computador Tablet Escrita manual</b>

Fonte: Dados da Pesquisa

## 6 TRATAMENTO DOS DADOS

Todos os dados foram transferidos para a planilha do Excel e analisados por meio de estatística inferencial com base nas variáveis dependentes, velocidade e precisão e dos escores padrão da Bateria de Testes *Beery Visual Motor Integration* VMI. Para fins de comparação, foi registrado o tempo e a precisão em cada avaliação. Os dados foram organizados e apresentados em função das hipóteses levantadas nesse trabalho.

### 6.1 Análise dos Dados

Os dados analisados foram tratados pela estatística descritiva (média e desvio-padrão) para a definição dos participantes. Através do uso do teste de normalidade *Shapiro-Willks* foi verificado que as médias de todas as variáveis não atendiam os critérios de normalidade, assim os dados das variáveis dependentes, tempo e precisão na execução das tarefas e avaliações (registro no computador, no *tablet* e escrita manual) e os resultados da pontuação padrão da Bateria de Testes VMI foram comparados através de testes não-paramétricos. O *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* for Windows versão 20.0, foi o programa utilizado para gerar as análises. Para examinar alterações entre os resultados das avaliações foi utilizado o teste do Sinal de *Wilcoxon*. Para medir as diferenças entre grupos foi utilizado o teste de *Kruskal-Wallis*. Em todas as análises o nível de significância estatística adotado foi de  $p < 0,05$ .

## 7 RESULTADOS

Considerando os objetivos do presente estudo, os resultados serão apresentados de acordo à intervenção e a tecnologia empregada. Para avaliar o impacto da utilização das tecnologias na integração viso-motora, foi utilizada a pontuação padrão de cada componente da Bateria de testes *Beery Visual Motor Integration - VMI*. Os resultados apresentados das avaliações consideraram variáveis dependente velocidade e precisão (toques/acertos/erros/minuto) nos registros no computador, no *tablet* e na escrita manual.

Os efeitos da intervenção foram verificados no computador, no *tablet*, na escrita manual e na Bateria de Testes VMI e registrados nos seguintes momentos: Avaliação 1 (antes das sessões de intervenção), Avaliação 2 (após cinco sessões de intervenção) e Avaliação 3 (logo após a última sessão de intervenção).

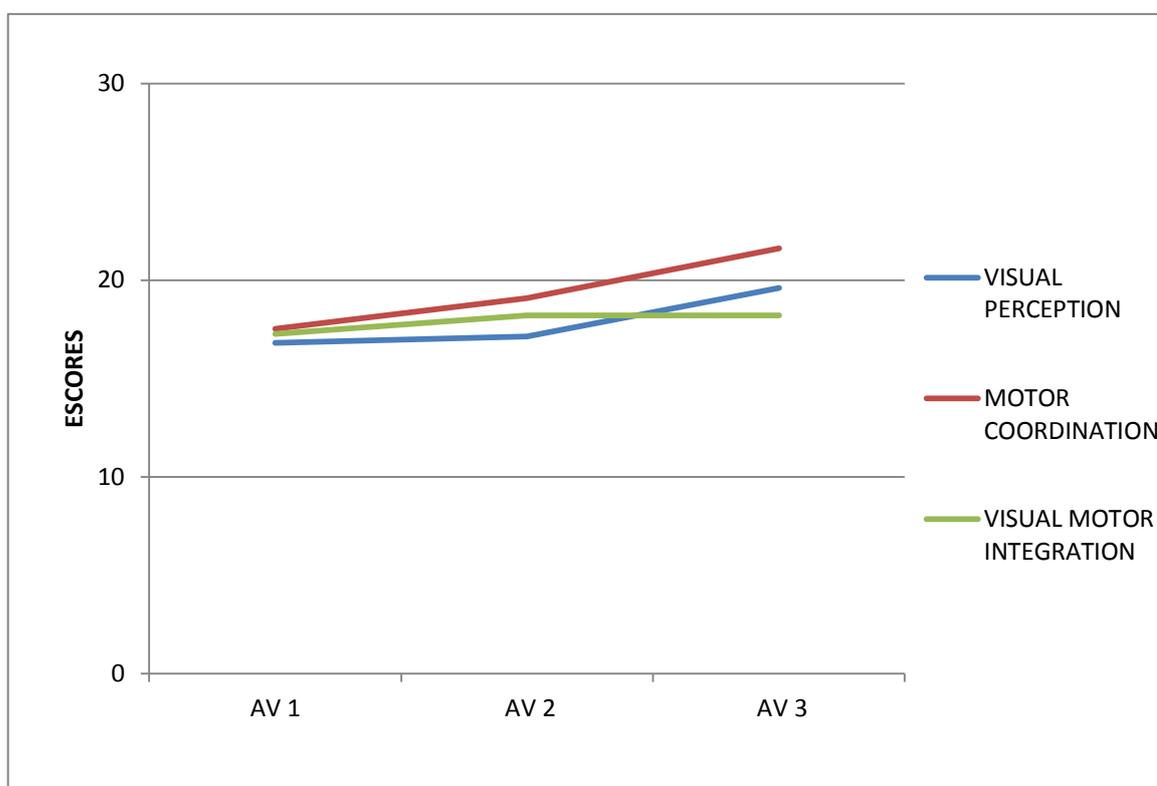
Devido às dificuldades extremas e comprometimentos discrepantes em relação aos demais participantes do estudo, uma menina (nº16) não conseguiu realizar nenhuma das tarefas da Bateria de testes *Beery Visual Motor Integration - VMI*, não obtendo qualquer pontuação. Além disso, ela também não conseguiu realizar tarefas no computador, no *tablet* e na escrita manual, de modo que os dados dessa participante foram excluídos da análise estatística de testagem da hipótese.

### 7.1 Bateria de Testes *Beery Visual Motor Integration – VMI*

Para avaliar o impacto da intervenção desse estudo, quanto à coordenação motora, coordenação viso-motora e percepção visual, foram realizadas três avaliações: avaliação 1 (antes das sessões de intervenção), avaliação 2 (após cinco sessões de intervenção) e avaliação 3 (logo após a última sessão) com a Bateria de testes *Beery Visual Motor Integration – VMI*.

Os resultados das médias ao longo das três avaliações demonstram o desempenho dos participantes do estudo nas variáveis: coordenação motora fina, percepção visual e integração viso-motora, evidenciando o efeito da intervenção nesses componentes (FIGURA 14).

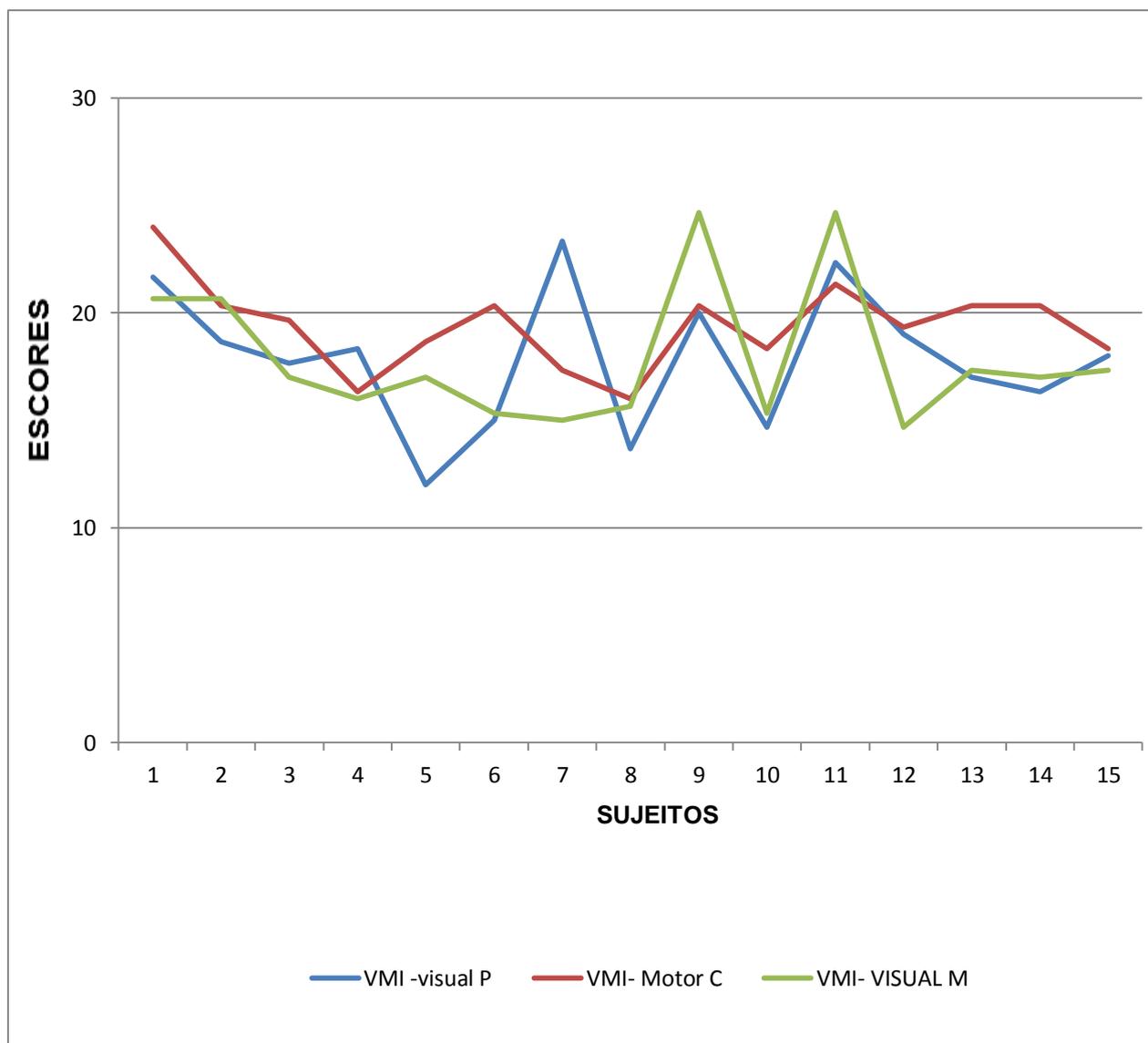
**Figura 14** - Média dos escores da Bateria de testes Beery Visual Motor Integration– VMI, dos participantes do estudo ao longo das 3 Avaliações.



Fonte: Dados da Pesquisa

As médias dos escores individuais ao longo das três avaliações da Bateria de testes Beery Visual Motor Integration – VMI demonstram o desempenho dos participantes do estudo, durante o processo da intervenção (FIGURA 15).

**Figura 15 – Médias individuais dos escores da Bateria de testes Beery Visual Motor Integration VMI, dos participantes do estudo.**



Fonte: Dados da Pesquisa.

### **7.1.1 Visual Perception**

Os resultados de desempenho referentes à variável percepção visual em análise estatística *Kruskal-Wallis* não alcançaram grau de significância nas três avaliações AV1 ( $p=0,907$ ), AV2 ( $p=861$ ) e AV3 ( $p=411$ ). O teste do Sinal de *Wilcoxon* alcançou diferença significativa referente percepção visual entre as Avaliações 2 e 3 e Avaliações 1 e 3 (TABELA 3).

**Tabela 3 - Resultado do Teste do Sinal de *Wilcoxon* referente à variável VISUAL PERCEPTION- VMI.**

<i>Teste do Sinal de Wilcoxon</i>		
<i>Avaliação 1 – 2</i> ( <i>p</i> )	<i>Avaliação 2 – 3</i> ( <i>p</i> )	<i>Avaliação 1 – 3</i> ( <i>p</i> )
0,426	0, 012*	0, 012*

Fonte: Dados da Pesquisa

\* $p < 0,05$

### **7.1.2 Motor Coordination**

Os resultados de desempenho referente à coordenação motora em análise estatística *Kruskal-Wallis* não alcançaram grau de significância nas três avaliações AV1( $p=0,640$ ), AV2 ( $p=234$ ) e AV3 ( $p=479$ ). O teste do Sinal de *Wilcoxon* alcançou diferença significativa referente à coordenação motora entre as Avaliações 2 e 3; Avaliações 1 e 3 (TABELA 4 ).

**Tabela 4 - Resultado do Teste do Sinal de *Wilcoxon* referente à variável MOTOR COORDINATION – VMI.**

<i>Teste do Sinal de Wilcoxon</i>		
<i>Avaliação 1 – 2</i> ( <i>p</i> )	<i>Avaliação 2 – 3</i> ( <i>p</i> )	<i>Avaliação 1 – 3</i> ( <i>p</i> )
0,074	0,001*	0,001*

Dados da Pesquisa

\* $p < 0,05$

### 7.1.3 Visual - Motor Integration

Os resultados de desempenho referente à integração viso-motora em Análise estatística *Kruskal-Wallis* não alcançou grau de significância nas três avaliações AV1( $p=0,813$ ), AV2 ( $p=411$ ) e AV3 ( $p=597$ ). O teste do Sinal de Wilcoxon indicou diferença significativa referente à integração viso-motora entre as Avaliações 1 e 2; Avaliações 1 e 3 (TABELA 5).

**Tabela 5 - Resultado do Teste do Sinal de *Wilcoxon* referente à variável VISUAL-MOTOR INTEGRATION - VMI.**

<i>Teste do Sinal de Wilcoxon</i>		
<i>Avaliação 1 – 2</i>	<i>Avaliação 2 – 3</i>	<i>Avaliação 1 – 3</i>
<i>(p)</i>	<i>(p)</i>	<i>(p)</i>
0,026*	0,903	0,030*

Fonte: Dados da Pesquisa

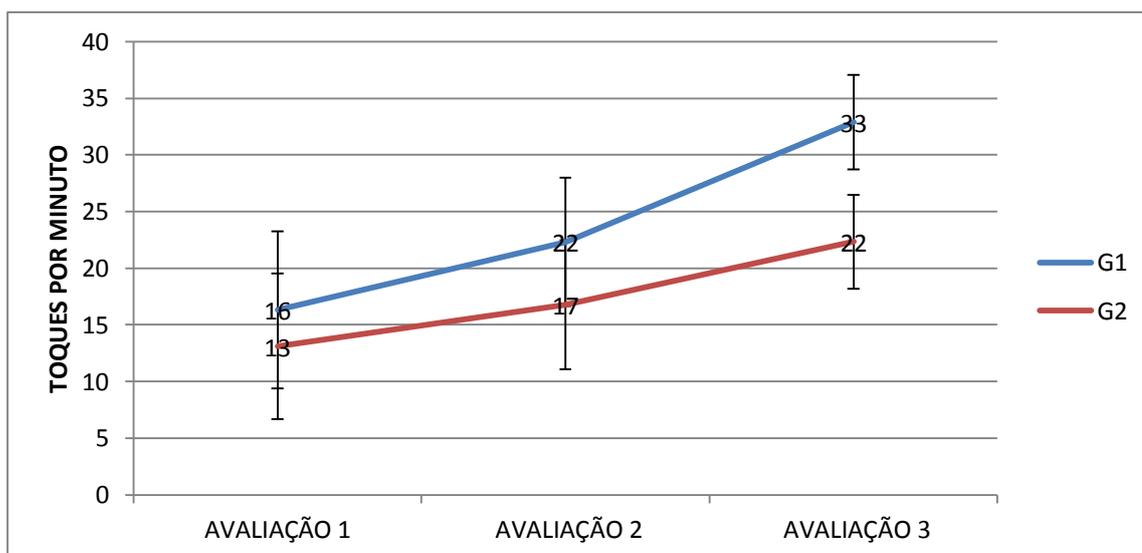
\* $p < 0,05$

## 7.2 Avaliação Computador

As sessões de intervenção no computador portátil foram realizadas com os programas computacionais WORD e PAINT disponíveis no próprio aparelho, e também com o download do jogo da memória. Durante cada sessão de prática o participante executou cinco tarefas, digitação com e sem modelo para copiar, jogo da memória, pintura de desenhos selecionados previamente e produção de desenhos livres.

As médias de toques por minuto nas avaliações no computador demonstram ao longo das três avaliações o desempenho entre o grupo Grupo 1 – que iniciou as sessões de intervenção com o *tablet* em relação ao Grupo 2 – que iniciou as sessões de intervenção com o computador (FIGURA 16).

**Figura 16 – Média e desvio padrão no computador de toques por minuto nas avaliações.**



Fonte: Dados da Pesquisa

Os resultados de desempenho referente variável dependente Velocidade e Precisão (toques/min) no computador em análise estatística *Kruskal-Wallis* não alcançou grau de significância no fator Grupo nas três avaliações AV1 ( $p = 0,563$ ), AV2 ( $p = 0,132$ ) e AV3 ( $p = 0,083$ ). O teste do Sinal de *Wilcoxon* referente variável dependente Velocidade e Precisão (toques/min) no computador mostrou que houve diferença significativa: entre as avaliações 1 e 2; entre as avaliações 2 e 3 e entre as avaliações 1 e 3 (TABELA 6).

**Tabela 6 - Resultado do Teste do Sinal de *Wilcoxon* referente desempenho na digitação no computador (toques/min).**

<i>Teste do Sinal de Wilcoxon</i>		
<i>Avaliação 1 – 2</i>	<i>Avaliação 2 – 3</i>	<i>Avaliação 1 – 3</i>
<i>(p)</i>	<i>(p)</i>	<i>(p)</i>
0,011*	0,003*	0,001*

Fonte: Dados da Pesquisa

\*  $p < 0,05$

Os resultados de desempenho referente à variável dependente Tempo em análise estatística *Kruskal-Wallis* não alcançou grau de significância no fator Grupo nas três avaliações AV1 ( $p = 0,643$ ), AV2 ( $p = 0,203$ ) e AV3 ( $p = 0,72$ ). O teste do Sinal de *Wilcoxon* referente à variável Tempo indicou diferença significativa entre as três avaliações: entre as avaliações 1 e 2; entre as avaliações 2 e 3 e entre as avaliações 1 e 3 (TABELA 7).

**Tabela 7 - Resultado do Teste do Sinal de *Wilcoxon* referente ao tempo gasto nas avaliações de digitação no computador.**

<i>Teste do Sinal de Wilcoxon</i>		
<i>Avaliação 1 – 2</i> ( <i>p</i> )	<i>Avaliação 2 – 3</i> ( <i>p</i> )	<i>Avaliação 1 – 3</i> ( <i>p</i> )
0,017*	0,004*	0,001*

Fonte: Dados da Pesquisa

\*  $p < 0,05$

Os resultados de desempenho referente à variável dependente Erros no computador em análise estatística *Kruskal-Wallis* não demonstrou grau de significância no fator Grupo nas três avaliações AV1 ( $p = 0,170$ ), AV2 ( $p = 0,575$ ) e AV3 ( $p = 0,480$ ). O teste do Sinal de *Wilcoxon* demonstrou diferença significativa referente à variável Erros no computador entre as avaliações 2 e 3; entre as avaliações 1 e 3 (TABELA 8).

**Tabela 8 - Resultado do Teste do Sinal de *Wilcoxon* referente à variável Erros no computador.**

<i>Teste do Sinal de Wilcoxon</i>		
<i>Avaliação 1 – 2</i> ( <i>p</i> )	<i>Avaliação 2 – 3</i> ( <i>p</i> )	<i>Avaliação 1 – 3</i> ( <i>p</i> )
0,142	0,029*	0,017*

Fonte: Dados da Pesquisa

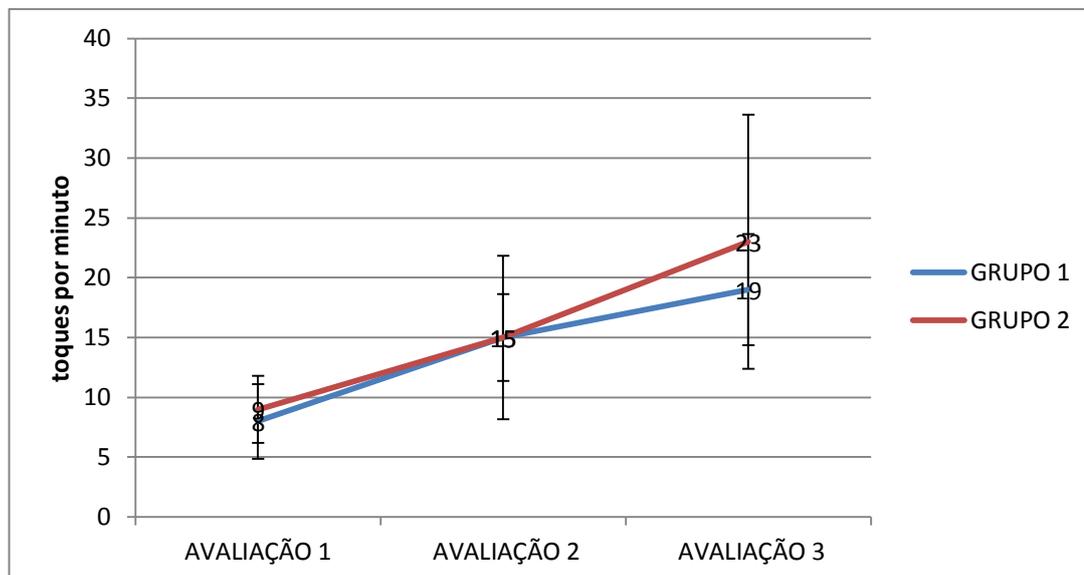
\*  $p < 0,05$

### **7.3 Avaliação *Tablet***

As sessões de intervenção no *tablet* foram realizadas pelos programas disponíveis no próprio aparelho, S Note (Editor de Textos); S. Note (Nota Livre - com recursos para desenho livre); e também com o download do jogo da memória e desenhos selecionados para pintar. Durante cada sessão de prática o participante executou cinco tarefas, digitação com e sem modelo, jogo da memória, pintura de desenhos selecionados previamente e produção de desenhos livres.

As médias de toques por minuto nas avaliações no *tablet* demonstram ao longo das três avaliações o desempenho entre o Grupo 1 – que iniciou as atividades de intervenção com o *tablet* em relação ao Grupo 2 – que iniciou as atividades de intervenção com o computador (FIGURA 17).

**Figura 17 - Média e desvio padrão de toques por minuto no *tablet* nas avaliações.**



Fonte: Dados da Pesquisa

Os resultados de desempenho referente à variável dependente Velocidade e Precisão (toques/min) em análise estatística *Kruskal-Wallis* não alcançou diferença significativa no fator Grupo nas três avaliações AV1 ( $p = 0,563$ ), AV2 ( $p = 0,908$ ) e AV3 ( $p = 0,643$ ). O teste do Sinal de *Wilcoxon* alcançou nas três avaliações diferença significativa referente ao desempenho (toques/min) entre as avaliações 1 e 2; entre as avaliações 2 e 3 e entre as avaliações 1 e 3 (TABELA 9).

**Tabela 9 - Resultado do Teste do Sinal de *Wilcoxon* referente desempenho na avaliação de digitação no *tablet* (toques/min).**

<i>Teste do Sinal de Wilcoxon</i>		
<i>Avaliação 1 – 2</i>	<i>Avaliação 2 – 3</i>	<i>Avaliação 1 – 3</i>
<i>(p)</i>	<i>(p)</i>	<i>(p)</i>
0,001*	0,001*	0,001*

Fonte: Dados da Pesquisa.

\* $p < 0,05$

Os resultados de desempenho referente à variável dependente Tempo de execução das tarefas de avaliação no *tablet* em análise estatística *Kruskal-Wallis* não alcançou diferença significativa no fator Grupo nas três avaliações referentes à variável Tempo AV1 ( $p = 0,562$ ), AV2 ( $p = 0,817$ ) e AV3 ( $p = 0,643$ ). O teste do Sinal de *Wilcoxon* referente à variável Tempo de execução das tarefas de avaliação no *tablet*, alcançou grau de significância entre as avaliações 1 e 2; entre as avaliações 2 e 3 e entre as avaliações 1 e 3 (TABELA 10).

**Tabela 10 - Resultado do Teste do Sinal de *Wilcoxon* referente ao tempo gasto nas avaliações de digitação no *tablet*.**

<i>Teste do Sinal de Wilcoxon</i>		
<i>Avaliação 1 – 2</i>	<i>Avaliação 2 – 3</i>	<i>Avaliação 1 – 3</i>
<i>(p)</i>	<i>(p)</i>	<i>(p)</i>
0,001*	0,001*	0,001*

Fonte: Dados da Pesquisa

\* $p < 0,05$

Os resultados de desempenho referente à variável dependente Erros cometidos na execução das tarefas de avaliação no *tablet* em análise estatística *Kruskal-Wallis* não alcançou diferença significativa no fator Grupo nas três avaliações AV1 ( $p = 0,483$ ), AV2 ( $p = 0,554$ ) e AV3 ( $p = 0,948$ ). O teste do Sinal de *Wilcoxon* referente à variável Erros cometidos na execução das tarefas de avaliação no *tablet* alcançou grau de significância entre as avaliações 2 e 3 e entre as avaliações 1 e 3 (TABELA 11).

**Tabela 11 - Resultado do Teste do Sinal de *Wilcoxon* referente a variável Erros no *tablet*.**

<i>Teste do Sinal de Wilcoxon</i>		
<i>Avaliação 1 – 2</i> ( <i>p</i> )	<i>Avaliação 2 – 3</i> ( <i>p</i> )	<i>Avaliação 1 – 3</i> ( <i>p</i> )
0,058	0,004*	0,003*

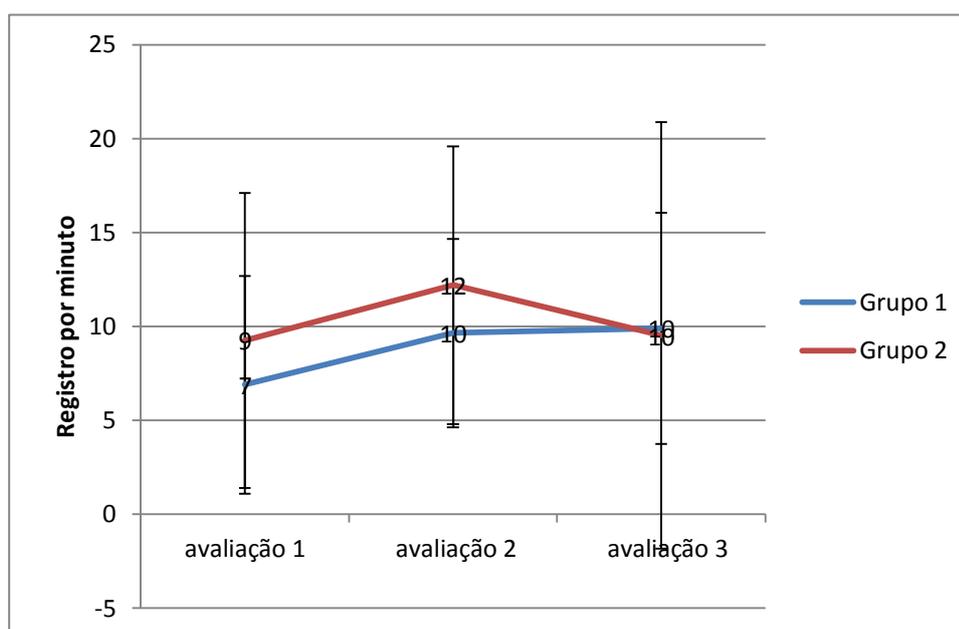
Fonte: Dados da Pesquisa

\* $p < 0,05$

#### 7.4 Avaliação Escrita Manual

Para verificar o desempenho da escrita manual ao longo do estudo, foram realizadas 3 avaliações com o ditado de 4 palavras e uma frase, nas quais foi considerado apenas a grafia (letra) correta em cada palavra, erros e tempo de execução nas três avaliações.

**Figura 18 - Média e desvio padrão dos registros por minuto na escrita manual nas avaliações.**



Fonte: Dados da Pesquisa

Os efeitos em função da intervenção na escrita manual em relação aos registros por minutos (acertos/tempo) nas avaliações antes da intervenção (AV1), após cinco sessões (AV2) e logo após a última sessão (AV3) em análise estatística *Kruskal-Wallis* não revelou diferença significativa no fator Grupo nas três avaliações referentes à variável acertos/minuto AV1 ( $p = 0,643$ ), AV2 ( $p = 0,563$ ) e AV3 ( $p = 0,772$ ). O teste do Sinal de *Wilcoxon* referente ao desempenho (acertos/min) alcançou diferença significativa apenas entre as avaliações 1 e 2 (TABELA 12).

**Tabela 12 - Resultado do Teste do Sinal de *Wilcoxon* referente à variável Registro/Minuto na escrita manual.**

<i>Teste do Sinal de Wilcoxon ACERT/MIN</i>		
<i>Avaliação 1 – 2</i>	<i>Avaliação 2 – 3</i>	<i>Avaliação 1 – 3</i>
<i>(p)</i>	<i>(p)</i>	<i>(p)</i>
0,001*	0,776	0,650

Fonte: Dados da Pesquisa

\* $p < 0,05$

Os efeitos em função da intervenção na escrita manual em relação a variável Tempo (segundos) em análise estatística *Kruskal-Wallis* não demonstrou diferença significativa no fator Grupo nas três avaliações AV 1 ( $p = 0,092$ ), AV 2 ( $p = 0,182$ ) e AV 3 ( $p = 0,093$ ). O teste do Sinal de *Wilcoxon* referente ao Tempo de execução das tarefas demonstrou diferença significativa entre as Avaliações 1 e 2; Avaliações 2 e 3; Avaliações 1 e 3 (TABELA 13).

**Tabela 13 - Resultado do Teste do Sinal de *Wilcoxon* referente à variável Tempo na escrita manual.**

<i>Teste do Sinal de Wilcoxon TEMPO</i>		
<i>Avaliação 1 – 2</i>	<i>Avaliação 2 – 3</i>	<i>Avaliação 1 – 3</i>
<i>(p)</i>	<i>(p)</i>	<i>(p)</i>
0,001*	0,001*	0,001*

Fonte: Dados da Pesquisa

\* $p < 0,05$

Os efeitos em função da intervenção na escrita manual referentes à variável Erros em análise estatística *Kruskal-Wallis* não demonstrou diferença significativa no fator Grupo nas três avaliações AV1 ( $p = 0,954$ ), AV2 ( $p = 0,685$ ) e AV3 ( $p = 0,728$ ). O teste do Sinal de *Wilcoxon* referente aos erros de execução na escrita manual demonstrou diferença significativa entre as Avaliações 1 e 2; Avaliações 1 e 3 e entre as Avaliações 2 e 3 (TABELA 14).

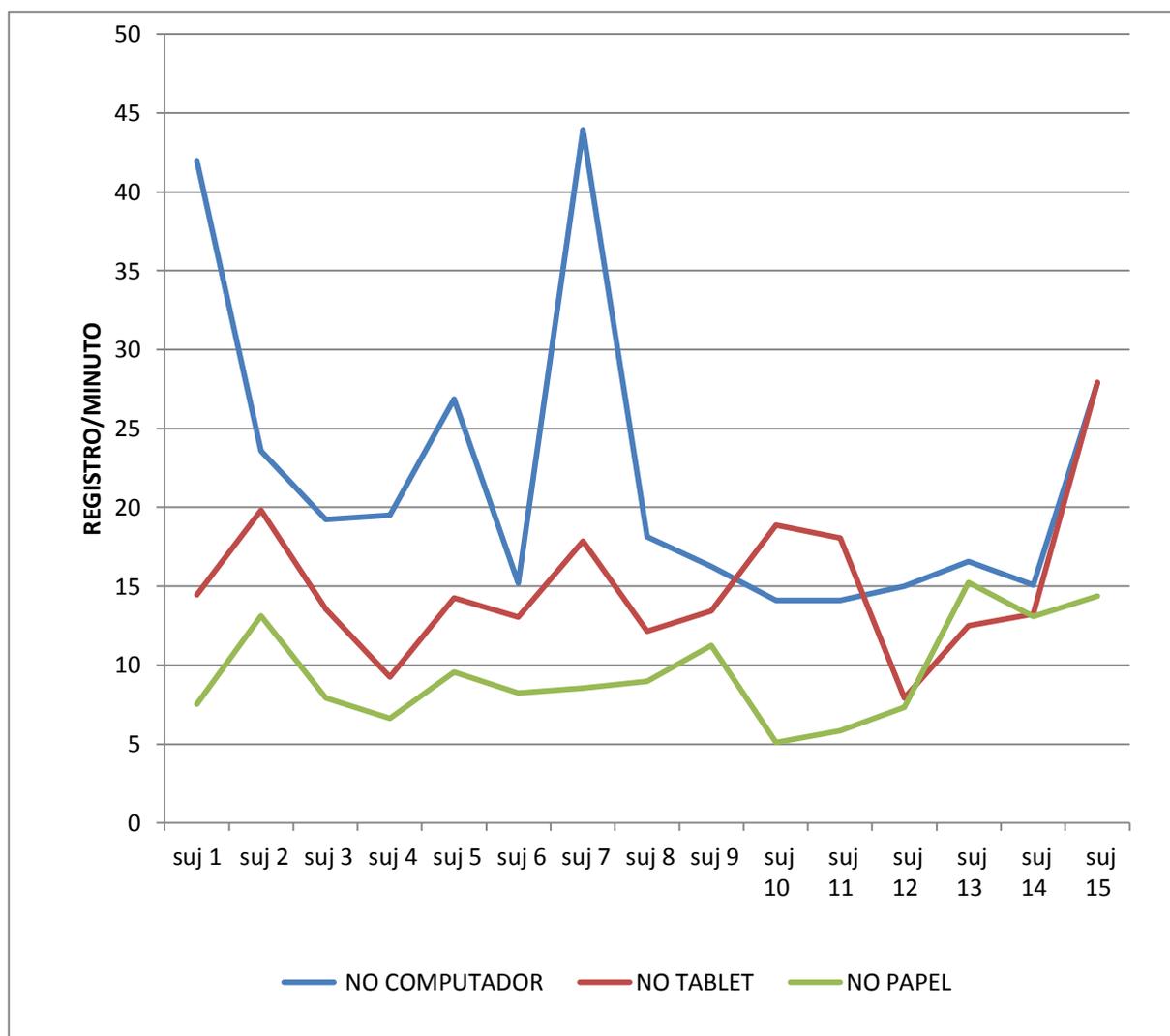
**Tabela 14 - Resultado do Teste do Sinal de *Wilcoxon* referente à variável Erro na escrita manual.**

<i>Teste do Sinal de Wilcoxon</i>		
<i>Avaliação 1 – 2</i>	<i>Avaliação 2 – 3</i>	<i>Avaliação 1 – 3</i>
<i>(p)</i>	<i>(p)</i>	<i>(p)</i>
<b>0,003*</b>	<b>0,005*</b>	<b>0,001*</b>

Fonte: Dados da Pesquisa

\* $p < 0,05$

As médias individuais de toques por minuto demonstram o desempenho dos participantes do estudo ao longo da intervenção nos resultados das avaliações do computador e do *tablet* (FIGURA 19).

**Figura 19- Médias individuais de registro no computador, no *tablet* e no papel.**

Fonte: Dados da Pesquisa

## 8 DISCUSSÃO

Segundo Pellegrini (2000), a prática pode ser entendida como uma atividade organizada que incide na reprodução de uma tarefa ou ação motora, considerada muito importante no processo de aprendizagem. No presente estudo, o programa de intervenção com a prática no computador e *tablet* trouxe melhora significativa no desempenho da digitação em crianças com deficiência intelectual leve. Nesse trabalho a intervenção via computador e *tablet*, demonstrou melhora no desempenho da digitação ao longo da prática. De modo similar ao observado no estudo de Alleoni (2013), a digitação de texto no teclado convencional do computador ocorreu de forma mais rápida e com menor número de erros quando comparada com a prática no teclado virtual do *tablet*.

Os resultados ao final do programa de intervenção demonstram a contribuição da prática da digitação no computador e no *tablet* no desempenho total dos participantes, em relação aos resultados apresentados no início do programa de intervenção. Tais atividades realizadas tanto no computador quanto no *tablet* levaram a melhora ao longo da intervenção na Percepção visual, na coordenação Motora e na integração viso-motora detectadas pela Bateria de Testes VMI.

De acordo com os resultados do efeito da prática ao longo das avaliações inicial, intermediária e final, de modo geral o desempenho dos participantes na digitação e na integração viso-motora melhorou. Esses dados comprovam a Hipótese 1 de que a prática realizada no computador e no *tablet*, auxilia o desenvolvimento da percepção visual, da coordenação motora e da integração viso-motora com implicações na velocidade e precisão quando da digitação de palavras no computador ou no *tablet*. Acrescenta-se ainda que além da maior velocidade na digitação houve diminuição do número de erros.

O computador e o *tablet* foram escolhidos para compor esse programa de intervenção por apresentarem grande repertório de possibilidades que foram exploradas através da prática da digitação em interação com a máquina. De acordo com Kenski (2007), uma nova sociedade está se formando devido principalmente aos avanços das mais diversas tecnologias, gerando impacto nas relações sociais e profissionais com forte influência na maneira como as pessoas vivem cotidianamente, comunicando e interagindo com as outras, fazendo parte de um mundo globalizado.

Com relação aos efeitos da ordem de utilização das tecnologias da informação *tablet*-computador ou computador-*tablet* para cada grupo de crianças com deficiência intelectual, os resultados demonstraram que a ordem em que os equipamentos são utilizados não influencia o resultado da prática. Esse resultado indica que para as crianças do presente estudo, as informações contidas nos dois equipamentos não produziram diferenças significativas. Os recursos contidos tanto no computador quanto no *tablet* puderam ser explorados de maneira semelhante, pelos dois grupos, respeitando suas diferenças.

Segundo Frug (2001), crianças com deficiência intelectuais, em geral apresentam dificuldades de coordenação motora, quando comparadas com crianças com desenvolvimento típico. O uso da tecnologia da informação de forma programada no contexto escolar possibilita desenvolver habilidades motoras e enriquecer o desenvolvimento cognitivo típico dessa população, foco deste estudo. Os participantes do estudo tiveram a oportunidade de executar tarefas de digitação, pintura, desenho e jogo da memória, explorando a destreza na digitação, a coordenação motora fina, a percepção visual e a integração viso-motora.

Segundo Honora e Frizanco (2008), diante dos problemas vivenciados pelas crianças com deficiência intelectual, pais, professores, profissionais da saúde devem estimular as várias capacidades dessas crianças buscando interação social dentro e fora do contexto escolar. Como as crianças com deficiência intelectual não constituem um grupo homogêneo, haverá grande disparidade nos objetivos visando o uso dos recursos. Ante o exposto, é importante avaliar o progresso individual de acordo com a necessidade de cada criança.

Diante dos problemas apresentados em relação à inclusão escolar, pais e professores necessitam buscar alternativas que permitam a integração efetiva de crianças com deficiência no contexto escolar. O presente trabalho mostrou que a criança com deficiência intelectual leve responde muito bem quando colocada frente às novas tecnologias da informação em concordância com Bersch (2008) que expõe que a tecnologia promove a integração escolar e social da pessoa com deficiência. O computador portátil e o *tablet* foram utilizados neste estudo por permitirem às crianças com deficiência intelectual leve interação com o universo do conhecimento. Além disso, essas tecnologias podem estimular o desenvolvimento de um grande número de habilidades manuais no universo da digitação.

Finalizando, o programa da intervenção utilizado no presente estudo foi apropriado para o objetivo proposto de avaliar o efeito de um programa de atividades no computador portátil e no *tablet* na execução de tarefas de destreza manual por crianças com deficiência intelectual. O desenho experimental desenvolvido permite afirmar que tanto o *tablet* quanto o computador portátil produzem impacto na aquisição de habilidades motoras por crianças com deficiência intelectual leve.

## 9 CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo nos levam a afirmar que a prática nas tecnologias da informação, computador e *tablet*, produzem um resultado positivo para todas as crianças com deficiência intelectual. O programa de intervenção empregado no presente estudo utilizando duas tecnologias computador e *tablet* se mostrou eficaz contribuindo positivamente para a melhora na coordenação motora, percepção visual e integração viso-motora. Além disso, as crianças com deficiência intelectual apresentaram melhora no desempenho da digitação ao longo da prática com o computador e com o *tablet*, mostrando ser muito interessante para a educação adotar essas tecnologias para efetiva inclusão escolar.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN ASSOCIATION ON INTELLECTUAL AND DEVELOPMENTAL DISABILITIES. **Intellectual disability**. 2012. Disponível em: <[http://www.aamr.org/About\\_AAIDD/MR\\_namechange.htm](http://www.aamr.org/About_AAIDD/MR_namechange.htm)>. Acesso em: 08 dez. 2012.

AMERICAN ASSOCIATION ON MENTAL RETARDATION. **Mental retardation: definition, classification, and systems of , and systems of supports**. Washington, DC: AAMR, 2002.

ALLEONI, B. **Avaliação de desempenho de respostas motoras combinadas à digitação em diferentes teclados utilizados em dispositivos móveis**. 2013. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Humano e Tecnologias) - Universidade Estadual Paulista “JÚLIO DE MESQUITA FILHO” – Instituto de Biociências, Rio Claro, 2013.

ARANHA, M.S.F. **Novas diretrizes da educação especial**. São Paulo: Secretaria Estadual de Educação, 2001.

ASSOCIAÇÃO DE PSIQUIATRIA AMERICA (APA). **Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais DSM-IV**. Porto Alegre: Artes Médicas, 2002.

BEE, H.; BOYD, D. **A criança em desenvolvimento**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

BEERY, K. E. **The administration, scoring, and teaching manual for the beery-buktenica developmental test visual-motor integration with supplemental developmetal tests of visual perception and motor coordination**. 4th ed. Parsippany, NJ: Modern Curriculum Press, 1997.

BERSCHI, R. **Introdução à tecnologia assistiva**. Porto Alegre, 2008. Disponível em: <<http://proeja.com/portaI/images/semana-quimica/2011-10-19/tec-assistiva.pdf>>. Acesso em: 19 nov. 2012.

BRASIL. Ministério da Educação. **Política nacional de educação especial na perspectiva da educação inclusiva**. 2008. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/politica.pdf>>. Acesso em: 25 jun.2013.

BRASIL. Ministério dos Direitos Humanos. Secretaria Nacional de Promoção dos Direitos da Pessoa com Deficiência. **Tecnologia assistiva**. Disponível em: <<http://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/publicacoes?title=tecnologia+assistiva>>. Acesso em: 31 mar. 2014.

CAPELLINI, V. L.M.F. **Avaliação das possibilidades de ensino colaborativo no processo de inclusão escolar do aluno com deficiência intelectual.** 2004. Tese (Doutorado em Educação Especial) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004. Disponível em <[http://www.bdt.d.ufscar.br/tde\\_arquivos/9/TDE-2005-04-08T05:35:31Z-584/Publico/TeseVLMFC.pdf](http://www.bdt.d.ufscar.br/tde_arquivos/9/TDE-2005-04-08T05:35:31Z-584/Publico/TeseVLMFC.pdf)>. Acesso em: 12 jun. 2013.

CARNEIRO, R. U. C. **Formação em serviço sobre gestão de escolas inclusivas para diretores de escolas de educação infantil.** 2006. 219 f. Tese (Doutorado em Educação Especial) Programa de Pós –Graduação em Educação Especial: Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

DAVIDS, K.; BUTTON, C.; BENNETT, S. **Dynamics of skill acquisition: a constraints led approach.** Champaign: Human Kinetics, 2008.

DELIBERATO, D. Acessibilidade comunicativa no contexto acadêmico. In: MANZINI, E.J. (Org.). **Inclusão do aluno com deficiência na escola: os desafios continuam.** Marília: ABPEE/FAPESP, 2007

FERREIRO, M., TEBEROSKY, A. **Psicogênese da língua escrita.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1974.

FREIRE, F. M. P.; VALENTE, J. A.; PRADO, M. E. B. B. **Aprendendo para a vida: os computadores na sala de aula.** São Paulo: Cortez, 2001.

FRUG, C.S. **A educação motora em portadores de deficiência.** Rio de Janeiro: Join Bureau de Editoração, 2001.

GIBSON, J. J. **The ecological approach to visual perception.** Boston: Houghton Mifflin, 1979.

GOLDBERG, C.; SANT, A.V. **Desenvolvimento motor normal.** In: Tecklin JS. Fisioterapia pediátrica. São Paulo: Artmed, 2002.

HALPERN, R. et al. Fatores de risco para suspeita de atraso no desenvolvimento neuropsicomotor aos 12 meses de vida. **J Pediatr**, Rio de Janeiro, 2000.

HAYWOOD K.M; GETCHELL N. **Desenvolvimento motor ao longo da vida.** Porto Alegre: Artmed, 2004.

HONORA M.; FRIZANCO M. L., **Esclarecendo as deficiências: Aspectos teóricos e práticos para contribuir com uma sociedade inclusiva.** São Paulo: Ciranda Cultural, 2008.

HUMMEL, E.I.; VITALIANO, C. R. **Informática na educação especial: Modulo II**, Tecnologias Assistivas. Bauru: Unesp, 1995.

JANNUZZI, G. R. de. **A educação do deficiente no Brasil: dos primórdios ao início do século XXI**. Campinas: Autores Associados, 2006.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. Campinas: Ed. Papirus, 2007.

KIRK, S. A.; GALLAGHER, J. J. **Educação da criança excepcional**. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

MACEDO, C. M. P. Deficiência física congênita e saúde intelectual: congenital physical disability and intellectual health. **Sociedade Brasileira de Psicologia**, Rio de Janeiro, v.11, n.2, dez. 2008. Disponível em: <[http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S151608582008000200011&script=ci\\_artt\\_ext](http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S151608582008000200011&script=ci_artt_ext)>. Acesso em: 23 nov. 2012.

MANTOAN, M.T.E. **Educação inclusiva: orientações pedagógicas, aspectos legais e orientações pedagógicas**. São Paulo: MEC/SEESP, 2007.

MOORE; K. L.; PERSAUD, T. V. N. **Embriologia básica**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE- OMS. **Classificação Internacional de Funcionalidade – CIF, Incapacidade e Saúde**: Centro Colaborador da Organização Mundial da Saúde para Família de Classificações Internacionais. São Paulo: EDUSP, 2003.

PACHECO, D.B.; VALÊNCIA, R.P. A deficiência intelectual. In: BAUTISTA, R. (org.), **Necessidades educativas especiais**. Lisboa: Dinalivro, 1997.

PALHARES, M.S.; LIMA, F.C.; MARINO, A.E.E. Iniciação ao uso do computador: um relato de experiência com crianças com paralisia cerebral. **Cadernos de terapia ocupacional da UFSCAR**, São Carlos, v. 14, n. 1, 2006.

PELLEGRINI, A. M. A Aprendizagem de habilidades motoras: o que muda com a prática. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v. 3, p. 29-34, 2000. Disponível em: <<http://citrus.uspnet.usp.br/eef/uploads/arquivo/v14%20supl3%20artigo4.pdf>>. Acesso em: 15 nov.2012.

PESSOTTI, I. **Deficiência intelectual: da superstição à ciência**. São Paulo: Ed. da Universidade de São Paulo, 1984.

REZENDE, D. A.; ABREU, A. F. **Tecnologia da informação aplicada a sistemas de informação empresariais**. São Paulo: Atlas, 2000.

ROSA NETO, F. **Manual de avaliação motora**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

SCHMIDT, R. A.; WRISBERG, C. A. **Aprendizagem e performance motora**: uma abordagem da aprendizagem baseada na situação. Porto Alegre: Artmed, 2010.

SCHONER, G. Dynamic theory of action-perception patterns: the "moving room" paradigm. **Biological Cybernetics**, Berlin, 1991.

VALENTE, J. A. O uso inteligente do computador na educação. **Pátio Revista Pedagógica**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1997.

VALENTE, J. A. (Org.). **Computadores e conhecimento**: repensando a educação. Campinas: Gráfica Central da UNICAMP, 2003.

## APÊNDICE A - CONSIDERAÇÕES

Ao final do processo de intervenção desse trabalho, “Tecnologia da Informação: Computador e *Tablet* no Contexto da Educação Especial,” os professores procuraram voluntariamente a pesquisadora para manifestar suas impressões sobre o estudo. Os professores consideraram o computador e o *tablet* ótimas ferramentas para serem trabalhadas por crianças com deficiência intelectual, auxiliando no processo de alfabetização. Relataram, ainda, que as crianças retornavam do experimento mais alegres e produtivas.

Os recursos tecnológicos, computador e *tablet*, despertaram curiosidade de todos os participantes do estudo, gerando atenção, interesse e ainda, depois das crianças terem participado do projeto, ficaram mais entusiasmados para outras atividades escolares. Segundo relato da direção escolar, muitos pais procuraram espontaneamente a escola, para agradecer os benefícios gerados aos filhos por participarem do estudo com computador e *tablet*. Segundo esses depoimentos, as crianças participantes do estudo demonstraram interesse em aprender, utilizando *tablet* e computador portátil, solicitando aos pais que adquirissem tais equipamentos para uso próprio.

Dentre as duas tecnologias da informação, o *tablet* foi que obteve maior aceitação pelas crianças, devido aos inúmeros recursos disponíveis no sistema, sendo fácil de manusear e de transportar. Por sua vez, outras crianças consideraram de mais fácil acesso o computador portátil, pelo fato de estar esse mais difundido na sociedade.

## **ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO**

### **Consentimento Livre e Esclarecido - (TCLE) (Conselho Nacional de Saúde, Resolução 466/12)**

Eu, Valéria Regina Giambroni Neves Monaco Perin, RG nº 17.373.470, aluna do curso de Pós-Graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias do Instituto de Biociências da Unesp de Rio Claro, tendo como orientadora Prof. Dra. Ana Maria Pellegrini RG nº 2790035, convido seu (sua) filho(a) ou menor sob sua responsabilidade para participar como voluntário do estudo intitulado: “TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO: COMPUTADOR E *TABLET* NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO ESPECIAL”. Essa pesquisa faz parte da minha Dissertação de Mestrado realizada na Universidade Estadual Paulista – UNESP – Rio Claro-SP. Esta pesquisa pretende avaliar o efeito do uso de computador portátil e *tablet* na execução de tarefas relativamente simples, como pintar, desenhar e escrever, realizadas por crianças com deficiência intelectual, como também identificar mudanças nos seguintes aspectos: a) destreza manual; b) digitação em *tablet* e computador portátil; c) evolução na escrita. O presente estudo é importante porque tem como foco principal apresentar evidências da contribuição do uso do computador e *tablet*, no processo ensino/aprendizagem de crianças com deficiência intelectual. A contribuição do presente trabalho é relevante na medida em que os efeitos da intervenção com o uso de computador e *tablet* não estão ainda claramente estabelecidos em crianças com deficiência intelectual.

Inicialmente os estudantes serão avaliados nos seguintes aspectos: a) motores: na avaliação de coordenação motora, seu (a) filho(a) deverá realizar tarefas motoras básicas, como, por exemplo, utilizar uma caneta para tracejar um desenho; b) proficiência da escrita no papel, escreverá algumas palavras no papel c) proficiência da escrita no computador e *tablet*, digitará algumas palavras simples. As crianças serão avaliadas individualmente em aproximadamente 20 minutos. Na intervenção, os participantes realizarão atividades, com duração de 20 minutos, cada sessão, totalizando 10 sessões, em local previamente preparado na própria escola. Serão realizadas as seguintes atividades: digitação de nome de animais, desenhos livres, pintura de desenhos selecionados previamente e jogo da memória no *tablet* e no computador. Os riscos de quedas ou de a criança se machucar são mínimos, uma vez que as avaliações e intervenções serão realizadas em uma sala de aula e a criança estará sentada em uma carteira escolar. Entretanto, eventuais

riscos, de natureza psicológica, relativos a esta pesquisa podem ocorrer no momento da aplicação da avaliação e intervenção por mim, por ser uma pessoa não habitual na rotina escolar do seu filho (a). Seu filho (a) pode se sentir constrangido (a) pela minha presença ou por achar que a tarefa é difícil e que não conseguirá realizar, caso isso ocorra o procedimento será interrompido imediatamente. Para minimizar esses riscos, será realizada uma atividade interativa com as crianças, favorecendo a interação aluno - pesquisador e também buscando proporcionar motivação para a criança realizar as atividades. Além disso, estarei todo o tempo próxima do seu filho (a) para evitar qualquer problema. O participante não terá nenhuma despesa, bem como, não será remunerado para participar dessa pesquisa. Os dados obtidos da avaliação do seu filho (a) ou menor sob sua responsabilidade serão mantidos em sigilo pelos pesquisadores e pela equipe pedagógica da Escola, não sendo divulgada a identificação das crianças. Seu (sua) filho (a) ou menor sob sua responsabilidade, terá a liberdade de desistir de participar do estudo a qualquer momento da coleta de dados, assim como seu responsável poderá solicitar a retirada da criança do estudo a qualquer momento sem qualquer prejuízo.

Se tiver alguma dúvida ou quiser maiores esclarecimentos sobre o desenvolvimento desse projeto, poderá entrar em contato diretamente com os pesquisadores, a orientadora do estudo Prof.<sup>a</sup> Dra. Ana Maria Pellegrini e aluna de Pós-Graduação no Programa “Desenvolvimento Humano e Tecnologias”, Valéria Regina Giambroni Neves Monaco Perin telefone: 99819-6460 e, se necessário, com o Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos do Instituto de Biociências da Unesp de Rio Claro pelo telefone (19) 3526 4105. Se o Senhor (a) se sentir suficientemente esclarecido sobre essa pesquisa, seus objetivos, eventuais riscos e benefícios, convido-o (a) a assinar este Termo, elaborado em duas vias, sendo que uma ficará com o Senhor(a) e outra com a pesquisadora.

Rio Claro, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2013.

Assinatura da Pesquisadora  
Responsável Valéria Regina Giambroni Neves  
Monaco Perin

Assinatura do pai e/ou mãe  
e/ou responsável legal

**Título do Projeto:** “TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO: COMPUTADOR E *TABLET* NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO ESPECIAL.”

Pesquisadora Responsável: Valéria Regina Giambroni Neves Monaco Perin  
Cargo/Função: Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias

Instituição: Unesp - Instituto de Biociências de Rio Claro.

Endereço: Av. 24A, 1515 – Rio Claro – SP

Dados para contato: telefone: (19) 99819-6460 e-mail:  
valeriaperin@professor.sp.gov.br

Orientadora: Profa. Dra. Ana Maria Pellegrini

Instituição: Unesp - Instituto de Biociências de Rio Claro.

Endereço: Av. 24A, 1515 – Rio Claro – SP

Dados para contato: telefone: (19) 3526 4323 e-mail: anapell@rc.unesp.br

Dados do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos – IB/UNESP – Rio Claro

Av. 24A, 1515 – Rio Claro/SP. Telefone: (19) 352 64105

**Dados sobre o sujeito da Pesquisa:**

Nome: \_\_\_\_\_

Documento de Identidade: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Telefone para contato: \_\_\_\_\_

**Dados do Pai (Mãe) ou Responsável pelo menor**

Nome: \_\_\_\_\_

Documento de Identidade: \_\_\_\_\_

Sexo: \_\_\_\_\_ Data de Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Endereço: \_\_\_\_\_

Telefone para contato: \_\_\_\_\_

## ANEXO B - DADOS DOS PARTICIPANTES

**TABELA 15 - Dados referentes ao gênero, idade e grupo dos participantes com Deficiência Intelectual leve QI – Escala de Inteligência *Wechsler* - WISC III.**

Participantes	Grupo	Gênero	Idade (meses)	QI (WISC III)
S1	1	M	156	54
S2	1	M	168	57
S3	1	F	168	56
S4	1	M	132	58
S5	1	M	168	59
S6	1	M	156	56
S7	1	F	144	57
S8	1	M	120	57
S9	2	M	156	59
S10	2	F	168	59
S11	2	F	168	58
S12	2	M	144	57
S13	2	M	180	56
S14	2	M	180	58
S15	2	F	144	59
S16	2	F	144	50
Média			156	57
D.P.			17	2

Grupo 1: *tablet* → computador

Grupo 2: computador → *tablet*

## ANEXO C - CRONOGRAMA DO ESTUDO

		AVALIAÇÃO INICIAL		AVALIAÇÃO INTERMEDIÁRIA		AVALIAÇÃO FINAL	
<b>CRONOGRAMA: TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO: COMPUTADOR E TABLET NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO ESPECIAL</b>							
<b>N=16</b>	<b>DIGITAÇÃO E ESCRITA</b>	G1	G2	G1	G2	G1	G2
<b>N=16</b>	<b>VMI-Bateria de testes</b>	G1	G2	G1	G2	G1	G2
<b>N=8</b>	<b>TABLET</b>	1	G	G1	G2	G1	G2
<b>N=8</b>	<b>COMPUTADOR</b>	G2	G1	G1	G2	G1	G2
<b>N=8</b>	<b>TABLET</b>	G1	G2	G1	G2	G1	G2
<b>N=8</b>	<b>COMPUTADOR</b>	G2	G1	G1	G2	G1	G2
<b>N=8</b>	<b>TABLET</b>	G1	G2	G1	G2	G1	G2
<b>N=8</b>	<b>COMPUTADOR</b>	G2	G1	G1	G2	G1	G2
<b>N=8</b>	<b>TABLET</b>	G1	G2	G1	G2	G1	G2
<b>N=8</b>	<b>COMPUTADOR</b>	G2	G1	G1	G2	G1	G2
<b>N=8</b>	<b>TABLET</b>	G1	G2	G1	G2	G1	G2
<b>N=8</b>	<b>COMPUTADOR</b>	G2	G1	G1	G2	G1	G2
<b>N=16</b>	<b>DIGITAÇÃO E ESCRITA</b>	G2	G1	G1	G2	G1	G2
<b>N=16</b>	<b>VMI-Bateria de testes</b>	G2	G1	G1	G2	G1	G2
<b>N=8</b>	<b>COMPUTADOR</b>	G1	G2	G1	G2	G1	G2
<b>N=8</b>	<b>TABLET</b>	G2	G1	G1	G2	G1	G2
<b>N=8</b>	<b>COMPUTADOR</b>	G1	G2	G1	G2	G1	G2
<b>N=8</b>	<b>TABLET</b>	G2	G1	G1	G2	G1	G2
<b>N=8</b>	<b>COMPUTADOR</b>	G1	G2	G1	G2	G1	G2
<b>N=8</b>	<b>TABLET</b>	G2	G1	G1	G2	G1	G2
<b>N=8</b>	<b>COMPUTADOR</b>	G1	G2	G1	G2	G1	G2
<b>N=8</b>	<b>TABLET</b>	G2	G1	G1	G2	G1	G2
<b>N=8</b>	<b>COMPUTADOR</b>	G1	G2	G1	G2	G1	G2
<b>N=8</b>	<b>TABLET</b>	G2	G1	G1	G2	G1	G2
<b>N=16</b>	<b>DIGITAÇÃO E ESCRITA</b>	G2	G1	G1	G2	G1	G2
<b>N=16</b>	<b>VMI-Bateria de testes</b>	G2	G1	G1	G2	G1	G2

## ANEXO D - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS  
DE RIO CLARO/  
UNIVERSIDADE ESTADUAL



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO: COMPUTADOR E TABLET NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO ESPECIAL

**Pesquisador:** Valéria Regina Giamboni Neves Monaco Perin

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 23025513.1.0000.5465

**Instituição Proponente:** Instituto de Biociências de Rio Claro/ Universidade Estadual Paulista -

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 474.830

**Data da Relatoria:** 18/11/2013

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de uma pesquisa de mestrado, a ser desenvolvida no programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Humano e Tecnologias/IB/Rio Claro, tendo como orientadora a Profa. Dra. Ana Maria Pellegrini.

#### Objetivo da Pesquisa:

O objetivo geral da pesquisa consiste em avaliar o efeito do uso de computador portátil e de tablet na execução de tarefas relativamente simples, por crianças deficientes intelectuais e limitadas. Os objetivos específicos consistem em identificar mudanças nos seguintes aspectos: Destreza manual em geral; Destreza na digitação em tablet e computador portátil; Evolução na escrita.

#### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

A pesquisadora informa que os riscos de quedas ou de a criança se machucar são mínimos, uma vez que as avaliações e intervenções serão realizadas em uma sala de aula e a criança estará sentada em uma carteira escolar. Entretanto, que eventuais riscos, de natureza psicológica, relativos a pesquisa podem ocorrer no momento da aplicação da avaliação e intervenção por ela realizada, por ser uma pessoa não habitual na rotina escolar da criança. Para minimizar, a pesquisadora indica que se a criança se sentir constrangida com sua presença presença ou por

**Endereço:** Av.24-A n.º 1515

**Bairro:** Bela Vista

**CEP:** 13.506-900

**UF:** SP

**Município:** RIO CLARO

**Telefone:** (19)3526-9678

**Fax:** (19)3534-0009

**E-mail:** stalb@rc.unesp.br

**INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS  
DE RIO CLARO/  
UNIVERSIDADE ESTADUAL**



Continuação do Parecer: 474.830

achar que a tarefa é difícil e que não conseguirá realizar, o procedimento será interrompido imediatamente. Ainda, para minimizar esses riscos, será realizada uma atividade interativa com as crianças, favorecendo a interação aluno - pesquisador e também buscando proporcionar motivação para a criança realizar as atividades. Além disso, ela (pesquisadora) estará todo o tempo próxima a criança para evitar qualquer problema. Como benefício, a pesquisadora informa que o estudo é importante porque tem como foco principal apresentar evidências empíricas da contribuição, no processo ensino/aprendizagem, de procedimentos básicos de digitação, escrita, pintura, desenho e jogos, utilizando, para tanto, computador portátil e tablet. A contribuição do trabalho é relevante na medida em que os efeitos da intervenção com o uso de computador e tablet não estão ainda claramente estabelecidos em crianças deficientes intelectuais e limitofes.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Participarão do estudo 16 crianças, com idade entre 7 e 10 anos, independente de gênero, regularmente matriculadas em escolas públicas do ensino fundamental da cidade de Rio Claro/SP. Desse total, o grupo experimental será formado por crianças que, através de testes padronizados, apresentem laudo de deficiência intelectual leve ou limitrofe avaliadas pelo Núcleo de Diagnóstico da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais/APAE. Avaliações e as atividades de intervenção previstas neste estudo serão realizadas nas escolas da cidade de Rio Claro, no período em que as crianças estudam. As crianças serão avaliadas individualmente em aproximadamente 30 minutos, sendo realizadas em quatro momentos: antes do início da primeira sessão de intervenção, logo após o término da 5ª e 10ª sessão e depois de uma semana do término da última sessão de prática. Para a avaliação da capacidade de integração visuomotor, os participantes realizarão testes de percepção visual e coordenação motora fina da Bateria de testes Beery VMI - Visual Motor Integration (BEERY, 1997). Essa avaliação ocorrerá em dois momentos, antes da primeira sessão e logo após a última sessão. Para analisar os efeitos da intervenção no processo de aquisição da habilidade de digitar textos e efeitos na linguagem escrita os estudantes serão avaliados

nos seguintes aspectos: a) proficiência da escrita no papel, para tanto será realizado o ditado das seguintes palavras em letra maiúscula: DINOSSAURO, CAMELO, URSO, RÃ e a frase: O URSO VIVE NA FLORESTA (FERREIRO;TEBEROSKY,1974); b) Proficiência da escrita no computador e tablet, para tanto as crianças digitarão o pangrama: UM JABUTI XERETA VIU DEZ CEGONHAS FELIZES, registrando o momento do início e o final do cumprimento da tarefa, para fins de avaliação do

**Endereço:** Av.24-A n.º 1515  
**Bairro:** Bela Vista **CEP:** 13.506-900  
**UF:** SP **Município:** RIO CLARO  
**Telefone:** (19)3526-9678 **Fax:** (19)3534-0009 **E-mail:** stalb@rc.unesp.br

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS  
DE RIO CLARO/  
UNIVERSIDADE ESTAUAL



Continuação do Parecer: 474.830

tempo de execução e erros cometidos pelos participantes. Na intervenção, os participantes realizarão 10 sessões individualmente com duas sessões de atividades por semana com duração média de 20 minutos cada, em local previamente preparado na própria escola. Das 10 sessões, em 5 delas, consecutivamente, será utilizado o tablet e será alternado as mesmas atividades com o recurso do computador. Serão realizadas as seguintes atividades: digitação de uma lista de nome de animais: BOI - CÃO - BODE - FOCA - GATO - HIPOPÓTAMO - JACARÉ - LULA - MACACO - PATO - QUATI - RATO - TATU - VACA - ZEBRA; a seguir os alunos escreverão um ditado das mesmas palavras ditadas pelo experimentador, sem utilização de modelo, durante 10 minutos. Para a intervenção com pintura, as crianças desenvolverão atividades por 5 minutos em desenhos e pintura livre e pintura com desenhos selecionados a priori. A intervenção com o jogo da memória terá a duração de 5 minutos. Serão realizadas 5 sessões com o tablet e 5 sessões com o computador portátil. Para verificar se a ordem de utilização dos equipamentos interfere nos resultados, um grupo composto por 8 crianças iniciará as atividades no computador portátil e depois passará a realizar as tarefas no tablet; enquanto outro grupo fará o contrário: iniciando as atividades no tablet e concluirá no computador portátil.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

O TCLE, de forma geral, está elaborado em forma de convite, explicita os objetivos e a metodologia a ser adotada na pesquisa, garante o sigilo e indica os riscos, bem como os procedimentos para minimizá-los. Na nova versão consta a informação de que o participante não terá nenhuma despesa, bem como, não será remunerado para participar da pesquisa. O campo para assinatura esta direcionado ao responsável legal e consta a indicação de "menor sob sua responsabilidade", conforme previsto na resolução 466/12.

**Recomendações:**

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Tendo em vista que as pendências foram atendidas o protocolo foi aprovado pelo CEP-IB/UNESP-CRC.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

Endereço: Av.24-A n.º 1515  
Bairro: Bela Vista CEP: 13.506-000  
UF: SP Município: RIO CLARO  
Telefone: (19)3526-9678 Fax: (19)3534-0009 E-mail: stalb@rc.unesp.br

INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS  
DE RIO CLARO/  
UNIVERSIDADE ESTAUAL



Continuação do Parecer: 474.830

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

RIO CLARO, 02 de Dezembro de 2013

---

**Assinador por:**  
**Rosa Maria Feiteiro Cavalari**  
**(Coordenador)**