

AVALIAÇÃO DA COORDENAÇÃO MOTORA NA ESCRITA MANUAL.

Cristina Malagone Pimenta*, Ana Maria Pellegrini, Santos Molina Garcia Filho**, Adriano Percival Calvo, Cynthia Hiraga. – Ciências Biológicas – Educação Física – Departamento de Educação Física – Instituto de Biociências – Campus de Rio Claro.

A escrita é uma atividade que integra a comunicação e expressão do contexto cultural vigente, e pode ser considerada uma tecnologia que permite a expressão do pensamento com a mesma conotação da palavra e do gesto (PINO, 1993). Assim, a escrita é um elemento essencial para uma inserção satisfatória do ser humano na sociedade moderna e na força de trabalho, em especial. A capacidade de produção gráfica é desenvolvida ao longo dos primeiros anos de escolarização da criança, ocorrendo paralelamente ao seu desenvolvimento cognitivo, motor e afetivo-social.

Jongmans e colegas (2003) afirmam que a escrita possui componentes sensoriais, cognitivos e motores, pois o ato de escrever exige coordenação motora fina no manuseio do lápis/caneta em deslocamentos espaciais e temporais precisos bem desenvolvida, precisão na regulação de força, além de habilidades perceptivas e cognitivas de linguagem. Segundo Case-Smith (2002), a baixa qualidade e velocidade da escrita são algumas das características do padrão de escrita pobre. Rosenblum, Weiss e Parush (2003) consideram que a escrita pobre é caracterizada pelo espaçamento inadequado entre letras e palavras, a forma incorreta ou inconsistente das letras, o grau insuficiente de pressão no lápis, a inversão de letras e a mistura de diferentes formatos de letras (de imprensa e manuscrita). Wing (2000) afirma que a forma como o indivíduo organiza e coordena os movimentos para escrever são consistentes e indica a existência de diferenças individuais entre os programas motores para a escrita cursiva. Segundo O'HARE (2004) estas diferenças dificultam o diagnóstico precoce da disgrafia facilitando o empobrecimento das atividades escolares em função da falta de atenção e de compreensão. Desse modo, tal padrão empobrecido influencia no desenvolvimento educacional e emocional do indivíduo (ROSEMBLUM; WEISS; PARUSH, 2003).

Elliot e Connolly (1984) classificam a escrita como uma habilidade de movimento que se apoia em uma sinergia motora simples identificada como Tripé Dinâmico, que consiste da preensão do instrumento de escrita (lápis ou caneta) entre a superfície radial distal do dedo médio e da polpa da superfície do polegar e indicador. O polegar se encontra relativamente em posição oposta aos outros dedos, sendo que, do ponto de vista muscular, o dedo médio e o polegar tendem a estar numa posição mais neutra. O indicador fica numa posição mais flexionada que os outros dedos e possui maior liberdade em função dos movimentos da mão no sentido ulnar serem mais extensos do que os correspondentes no sentido radial. Os movimentos da caneta no eixo próximo-distal da mão são resultados de produções de flexões ou extensões simultâneas dos dedos radiais, especialmente das articulações inter-falangeais. Os movimentos nesse eixo são suplementados pelos movimentos no eixo radio-ulnar da mão que são produzidos por desvios laterais dos dedos. No eixo próximo-distal de movimento da escrita, a ação sinérgica entre flexores e extensores produz o alongamento das letras, enquanto o componente horizontal fica por conta de movimentos da articulação do punho.

O controle da coordenação da escrita pode ser funcionalmente adaptado pelo sistema efetor do sujeito com base nas exigências espaciais impostas pela tarefa (MEULENBROEK et al., 1998). Tal adaptação, de acordo com Van Gallen e Van Gemmert (1998) se dá num padrão mais contínuo do que discreto, ou seja, mais dinâmico e constante, visto que os ajustes realizados acontecem imediatamente após a apresentação da restrição espacial da tarefa. Marquardt, Gentz e Mai (1999) verificaram que os ajustes no movimento acontecem sequencialmente, mostrando que o resultado motor da escrita ocorre num circuito fechado adaptando os impulsos às demandas da tarefa. Segundo Marquardt e colaboradores, os movimentos complexos realizados na escrita são compostos por impulsos de movimentos elementares e a junção destes movimentos fornece subsídios para a realização de adaptações sequenciais dos movimentos mais complexos.

Segundo Tinós (2005), há evidências na literatura que boa parte dos métodos de avaliação da escrita consiste em uma análise da velocidade do movimento utilizado para escrever e do produto escrito, revelando diferenças quanto à precisão, à forma, ao espaçamento e à legibilidade de letras, palavras e sentenças. O *Minnesota Handwriting Assessment* (REISMAN, 1999) propõe a avaliação do padrão de escrita a partir das seguintes variáveis: legibilidade, forma, alinhamento, tamanho e espaçamento. Tal avaliação seria feita em uma folha de sulfite com quatro pautas formadas por quatro

linhas cada, sendo duas mais próximas, de referência para o corpo das letras, e outras duas mais distantes, de referência para os prolongamentos delas. Nas duas primeiras pautas, está um pangrama, uma frase com todas as letras do alfabeto e com a menor redundância possível, com suas palavras embaralhadas a fim de não fornecer vantagens cognitivas entre os avaliados. Este pangrama deve ser copiado pela criança nas outras duas pautas restantes obedecendo à forma, espaçamento, amplitude e disposição das letras às linhas das pautas em questão. Tendo em vista os problemas de qualidade de escrita das crianças em nosso contexto sócio-cultural, o presente estudo teve como objetivo identificar as características de desempenho da escrita de crianças com dificuldades em tal habilidade por meio do pangrama como sugerido pelo *Minnesota Handwriting Assessment*.

Participaram do estudo 38 crianças, sendo 19 delas indicadas pelos professores como apresentando dificuldades na escrita (GCD) e outras 19 (GSD) selecionadas de maneira que fossem pareadas em idade, gênero e nível de escolarização de cada criança do grupo com dificuldades na escrita (GCD). Para avaliar o desempenho da escrita de tais crianças, foi utilizada uma adaptação do pangrama contido no *Minnesota Handwriting Assessment* (REISMAN, 1999) contendo todas as letras do alfabeto da língua portuguesa, com a menor redundância possível. A adaptação do pangrama foi feita em virtude do alfabeto, tipo de letra e pautas serem diferentes no Brasil: as letras “K”, “W” e “Y” ausentes no alfabeto da língua portuguesa são utilizadas, em nomes próprios; a forma da escrita utilizada principalmente após a primeira fase do processo de alfabetização é a cursiva ou manuscrita; ainda os prolongamentos destas letras são diferentes do prolongamento das letras de imprensa: naquela, os prolongamentos das letras são maiores do que o corpo em si, já na letra de imprensa, ambos são do mesmo tamanho. Tudo isso faz com que as pautas traçadas para a escrita devam obedecer padrões diferentes dos utilizados para a escrita em países nos quais o teste *Minnesota Handwriting Assessment* foi validado (REISMAN, 1999).

A tarefa consistiu em realizar uma cópia idêntica da frase contida no pangrama sendo que suas palavras foram distribuídas de maneira aleatória, na tentativa de diminuir a contribuição cognitiva à execução da tarefa. Para o cumprimento desta tarefa, a criança foi conduzida a um ambiente tranqüilo e sentada em uma cadeira ajustável, proporcionando à mesma o melhor conforto possível. O tempo de execução da tarefa foi cronometrado e, aos 2.5 minutos, foi registrada a letra na qual a criança estava escrevendo naquele momento.

Para caracterização do padrão motor das crianças foram observadas as seguintes variáveis: tempo de movimento fornecido pela quantidade de letras escritas em 2,5 minutos; erros presentes na escrita, os quais abrangem as letras incorretas, ausentes e/ou adicionadas; espaçamento vertical, ultrapassando ou não alcançando as linhas de referência tanto do corpo quanto do prolongamento das letras; e por fim, o espaçamento horizontal entre letras e palavras. Foram registrados e somados os eventos ocorridos. Foi realizada a análise estatística Teste T, entre os grupos para cada uma das variáveis utilizadas. O nível de significância empregado foi $p < 0,05$.

Os dados de duas crianças do GCD (e suas correspondentes no grupo GSD) não foram incluídos na análise devido à impossibilidade de quantificá-los de acordo com os critérios estabelecidos. A análise dos resultados das 34 crianças indicaram diferença na velocidade entre os grupos $T = 0,04$, $p < 0,05$, sendo que o grupo GSD gastou em média 6,35s para copiar cada letra e o grupo GCD gastou 5,09s. O número de erros na escrita (contabilizado pela quantidade de letras incorretas, ausentes e/ou adicionadas) do grupo GSD foi significativamente menor comparado aos erros presentes na escrita do grupo GCD, $T = 0,0006$, $p < 0,05$; em média, o primeiro grupo cometeu 0,4 erros e o segundo cometeu 1,4 erros. Isso indica que o grupo GSD foi mais lento, mas cometeu menos erros, ao contrário do que foi visto a respeito do grupo GCD que foi mais rápido, mas cometeu significativamente mais erros. Segundo Tinós (2005), a literatura aponta para o fato de que quando a produção da letra não é completamente automática, o ato da escrita faz crescer a demanda por recursos de memória e atenção, e quando a criança não consegue atender a essa demanda, pode esquecer as idéias e os planos antes de colocá-los no papel.

A análise do espaçamento vertical também apontou diferenças significantes entre os grupos quando analisadas as linhas de referência dos prolongamentos das letras: $T = 0,037$, $p < 0,05$ quando verificado se a letra não alcançava a linha de referência. O grupo GCD promoveu em média 6,8 eventos aquém das linhas, enquanto que o grupo GSD promoveu 4,4. A análise referente às linhas correspondentes ao corpo das letras (mais próximas) revelou diferença significativa $T = 0,0003$, apontando que as crianças do grupo GCD produziram uma escrita consistentemente aquém das linhas

de referência para o corpo das letras quando comparado com o grupo GSD. O número médio de eventos do tipo presente na escrita do grupo GCD foi 37,7 enquanto que o grupo GSD apresentou apenas 18,6 eventos. Não houve diferença significativa para o espaçamento vertical quando verificado se a criança ultrapassava as linhas de referência tanto para o corpo quanto para os prolongamentos das letras. O espaçamento horizontal entre letras e entre palavras também não revelou diferenças significativas entre os grupos.

No geral, o grupo GCD foi mais rápido, porém apresentou maior número de erros na escrita, o que pode ser devido a pouca atenção e memória empregadas pelas crianças com escrita pobre, e foi menos preciso no alcance das linhas de referência tanto para o corpo quanto para os prolongamentos das letras, ficando freqüentemente aquém das mesmas quando comparado com o grupo GSD. Tais crianças podem ser portadoras de uma disfunção perceptivo-motora, como encontrado por Lazlo citado por Laszlo e Broderick (1991) num estudo no qual 32 crianças das 40 diagnosticadas como com disfunção perceptivo-motora possuíam uma escrita considerada muito pobre. Mais especificamente estas crianças podem apresentar uma disfunção cinestésica, o que pode prejudicar a programação da ação em termos espaciais, fazendo com que as crianças tenham dificuldades em atender às demandas espaciais da tarefa.

Referências Bibliográficas

CASE-SMITH, J. Effectiveness of school-based Occupational Therapy intervention on Handwriting. **The American Journal Occupational Therapy**. v. 56, n. 1, p. 17-25, 2002.

ELLIOT, J. M.; CONNOLLY, K. L.. A classification of manipulative hand movements. **Developmental Medicine Child Neurology**, v. 26, n. 3, p. 283-296, 1984.

JONGMANS, M. J.; LINTHORST-BAKKER, E.; WESTENBERG, Y.; SMITS-ENGELSMAN, B. C. M. Use of a task-oriented self-instruction method to support children in primary school with poor handwriting quality and speed. **Human Movement Science**, Amsterdam: North-Holland, v. 22, p. 543-566, 2003.

LASZLO, J. I.; BRODERICK, P. Drawing and handwriting difficulties: Reasons for and remediation of dysfunction. In: WANN, J.; WING, A. M.; SÖVIK, N. **Development of Graphic Skills**. San Diego, CA: Academic Press, p. 259-280, 1991.

MARQUARDT, C; GENTZ, W; MAI, N. Visual control of automated handwriting movements. **Experimental Brain Research**. v. 128, p. 224-228, 1999.

MEULENBROEK, R. G. J; VINTER, A; DESBIEZ, D. Exploitation of elasticity in copying geometrical patterns: The role of age, movement amplitude, and limb-segment involvement **Acta Psychologica**, v. 99, n. 33, p. 329-345, 1998

O'HARE, A. Hands up for handwriting. **Developmental Medicine & Child Neurology**, v.46, p. 651-651, 2004.

REISMAN, J. **Minnesota Handwriting Assessment**. USA: The Psychological Corporation, 1999.

PINO, A. Do gesto à escrita: origem da escrita e sua apropriação pela criança. **Idéias**, São Paulo, v. 19, p. 97-107, 1993.

ROSENBLUM, S.; WEISS, P.; PARUSH, S. Product and process evaluation of handwriting difficulties. **Educational Psychology Review**, Austin, v. 15, n. 1, 2003.

TINÓS, S. H. **Dificuldades na produção gráfica e na escrita de crianças durante o processo de escolarização**. 2005. 96f. Tese (Mestrado em Educação) – Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2005.

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

WING, A. M. Motor Control: Mechanisms of motor equivalence in handwriting. **Current Biology**, v. 10, n. 6, p. r245-r248, 2000.

Bolsas: *CNPq

** NUCLEO DE ENSINO –PROGRAD/UNESP