

**Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia**

**Mestrado em Psicomotricidade**

Dissertação

**Análise da prontidão para a escrita em crianças do  
pré-escolar, na região de Setúbal**

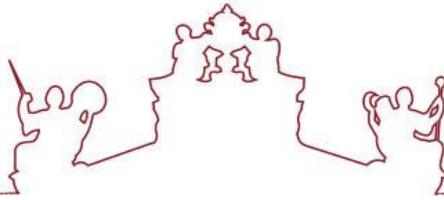
Sara Martins Carvalho

Orientador(es) | Professora Doutora Ana Rita do Amaral Cabrita Matias Batalha

Professor Doutor João Paulo Brites de Sousa

Évora, 2021





**Universidade de Évora - Escola de Ciências e Tecnologia**

**Mestrado em Psicomotricidade**

Dissertação

**Análise da prontidão para a escrita em crianças do  
pré-escolar, na região de Setúbal**

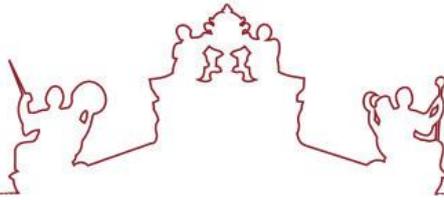
Sara Martins Carvalho

Orientador(es) | Professora Doutora Ana Rita do Amaral Cabrita Matias Batalha

Professor Doutor João Paulo Brites de Sousa

Évora, 2021





A dissertação foi objeto de apreciação e discussão pública pelo seguinte júri nomeado pelo Diretor da Escola de Ciências e Tecnologia:

Presidente do Júri: Professora Doutora Maria da Graça Duarte da Silva Santos

Vogal: Professora Doutora Gabriela Sousa Neves de Almeida

Orientador: Professora Doutora Ana Rita do Amaral Cabrita Matias Batalha



## Agradecimentos

*Dedico este trabalho ao meu querido amigo Diogo Botelho. Esteja onde estiver, sei que ficaria orgulhoso.*

Foram várias as motivações que me levaram à construção deste trabalho. A vontade aprender e de poder contribuir para o estudo desta temática tão relevante. A vontade em aliar a pesquisa e estudo académico/científico, à prática clínica com a criança, sua família, comunidade escolar e médica. A vontade de ir de encontro ao Olhar sobre a Criança, que vai além das atividades e tarefas, da doença ou dificuldade que transporta, como nos transmite o Professor João Costa. O Olhar que faz com que, com conhecimento e disponibilidade afetiva, acompanhemos a Criança no seu crescimento, desafiando dificuldades, reforçando os alicerces da sua casa, como também nos dizia Greenspan.

A elaboração deste trabalho, deve-se ao acompanhamento e confiança, que me foram sempre transmitidas pelos meus orientadores. Expresso a minha gratidão à Professora Doutora Ana Rita Matias Batalha, pela leitura mais subjetiva aliada à objetiva, disponibilização de ferramentas, assim como pela energia que me foi sempre passando para que eu não desistisse. Ao Professor Doutor João Paulo Sousa, por me ter desafiado a fazer este estudo, pela sua organização no conhecimento estatístico/científico, que dão todo o valor e sentido a este trabalho. Agradeço-vos por terem realizado este trabalho comigo.

Agradeço ao Professor João Costa, psicomotricista clínico de renome, com o qual tenho o privilégio de manter uma relação de supervisão e orientação na prática clínica, e que colaborou na leitura do trabalho, aconselhamento e reflexão. Na mesma linha que a

Vera Oliveira, agradecendo pela amizade, saberes que me transmite, apoio e incentivo, fazendo a ponte dos conhecimentos adquiridos com a nossa prática clínica e identidade, junto das famílias e crianças que acompanhamos, lado a lado. À Teresa Cardoso, agradeço a sua amizade e energia que tanto mobiliza, porque gosta de dar e de se envolver, pelo prazer de estar e aprender.

À minha família, na expectativa de os deixar orgulhosos. No sentido da premissa que o meu Pai sempre me transmite: “Damos-te asas, Voa”. Com um agradecimento especial à minha Mãe, por me ajudar, ouvir, apoiar sempre que necessito.

Às amigas que o mestrado me concedeu, Catarina Miranda e Filipa Guerreiro, companheiras desta jornada, que trago sempre comigo no coração. Ao Alexandre Oliveira, pela amizade e pela sua capacidade de resiliência que tanto me influencia.

Ao Artur, agradeço do fundo do meu coração, por me acompanhar neste projeto. No seu jeito de ser, que tanto admiro, pela escuta, pelo respeito no ritmo que decidi levar, pelas reflexões e discussões críticas do trabalho. Por cuidar de mim, sempre. Por ser o alicerce desta Casa.

Expresso o meu agradecimento às instituições que se disponibilizaram e colaboraram neste projeto. Às educadoras, pais e crianças, que embarcaram no desafio, contribuindo assim para a progressão do conhecimento da criança. Porque é tão importante aprofundarmos e dedicarmo-nos a esta etapa da vida, a infância, onde há maior plasticidade neuronal, onde há Tempo, para aprender... brincando, explorando, sentindo, no movimento, nas relações e nas emoções.

Porque sabemos... *“O segredo do homem é a própria infância”* (João dos Santos)

## **Análise da prontidão para a escrita em crianças do pré-escolar, na região de Setúbal**

### **Resumo**

As competências grafomotoras que se desenvolvem no período pré-escolar, relacionam-se com o sucesso escolar a curto e a longo prazo. O presente estudo teve como objetivo avaliar a criança, do último ano do pré-escolar, nas competências de produto e processo da prontidão para a escrita. Participaram no estudo 106 crianças, entre os 5 e 6 anos de idade. Recorreu-se a instrumentos de avaliação específicos, para avaliar e relacionar variáveis de produto: preferência manual, tipo de pega, esquema corporal, desempenho motor, visuomotor e atenção; variáveis de processo: número de segmentos, tempo de reação, duração e pressão. Procurou-se analisar o tipo de pega com a pressão. Observaram-se relações entre o desempenho visuomotor com o esquema corporal e atenção. Não foram encontradas relações entre o tipo de pega com o desempenho visuomotor e a pressão. Foi possível ainda caracterizar variáveis de processo. Concluiu-se, então, que poderá ser recomendável a avaliação das variáveis de produto e processo aquando da avaliação da prontidão para a escrita.

**Palavras-chave:** pré-escolar, pré-escrita, competências grafomotoras, avaliação da prontidão para a escrita, processo e produto.

## **Handwriting readiness analysis in preschool children on Setúbal's region**

### **Abstract**

The graphomotor skills that develop in the preschool period are related to short- and long-term school success. The present study aimed to evaluate a child, in the last year of preschool, in the product and process skills of readiness for handwriting. 106 children participated, between 5 and 6 years old. Specific assessment instruments were used to evaluate and relate product variables: preference manual, type of grasp, body scheme, motor performance, visuomotor and attention; process variables: number of segments, reaction time, duration, and pressure. We aimed to analyze the type of grasp with pressure. Relations between visuomotor performance and body schema and attention were observed. No relations was found between the type of grasp with visuomotor performance and pressure. It was also possible to characterize process variables. Therefore, we concluded that the product and process variables would be recommended in the assessment of readiness for handwriting.

**Keywords:** preschool, pre-handwriting, graphomotor skills, assessment of readiness for handwriting, process, and product.

## Índice

<b>Introdução.....</b>	<b>1</b>
<b>Objetivos do estudo .....</b>	<b>2</b>
<b>Estrutura da Dissertação .....</b>	<b>3</b>
<b>Enquadramento Teórico.....</b>	<b>4</b>
<b>O Desenvolvimento da Criança em Idade Pré-escolar .....</b>	<b>4</b>
A Educação no Período Pré-escolar .....	6
<b>O Desenvolvimento das Competências Grafomotoras em Idade Pré-escolar.....</b>	<b>8</b>
<b>O Conceito de Prontidão para a Escrita .....</b>	<b>11</b>
<b>O Modelo das Interações Psicomotoras na Aprendizagem de Matta-Abizeid .....</b>	<b>14</b>
A Preferência Manual .....	15
O Esquema Corporal .....	17
Desempenho motor .....	18
<b>O Modelo de Hartingsveldt .....</b>	<b>19</b>
Pega .....	20
A Integração Visuomotora .....	23
Perceção Visual .....	26
Coordenação Motora Fina .....	27
Atenção .....	28
<b>A Avaliação da Prontidão Para a Escrita .....</b>	<b>29</b>
Avaliação do Produto e do Processo.....	30
<b>Pertinência do Estudo .....</b>	<b>32</b>
<b>Metodologia.....</b>	<b>34</b>
<b>Desenho de estudo .....</b>	<b>34</b>
<b>Objetivos de Estudo .....</b>	<b>34</b>
<b>Seleção da Amostra.....</b>	<b>34</b>
<b>Procedimentos .....</b>	<b>35</b>
Protocolo de aplicação.....	36
<b>Variáveis e Instrumentos de avaliação.....</b>	<b>40</b>
Teste de Preferência Manual.....	40
Tipo de Pega.....	41
Prova de Imitação de Gestos .....	42
Bateria de Avaliação do Movimento para Crianças – 2 .....	42
Teste de Desenvolvimento de Integração Visuomotora de Beery Butktenica 6 .....	44
Sistema de Avaliação do Comportamento para Crianças- 1 .....	46
MovAlyzeR .....	47
<b>Tratamento dos resultados e análise estatística.....</b>	<b>49</b>
<b>Caraterização da amostra .....</b>	<b>51</b>
<b>Análise descritiva dos resultados de produto.....</b>	<b>52</b>
Preferência manual .....	52
Tipo de pega .....	53

Esquema corporal .....	55
Desempenho motor .....	56
Desempenho visuomotor .....	57
Atenção .....	57
<b>Análise da relação entre variáveis de produto .....</b>	<b>58</b>
Relação entre Desempenho Visuomotor e Tipo de Pega .....	58
Relação entre Desempenho Visuomotor e Esquema Corporal .....	59
Relação entre Desempenho Visuomotor e Motor .....	59
Relação entre Desempenho Visuomotor e Atenção .....	60
<b>Análise descritiva dos resultados de processo .....</b>	<b>61</b>
Número de segmentos .....	61
Tempo de reação .....	63
Duração .....	65
Pressão .....	67
<b>Análise da significância entre Tipo de Pega e Pressão .....</b>	<b>69</b>
<b><i>Discussão dos Resultados</i> .....</b>	<b>71</b>
<b>Produto</b> .....	<b>71</b>
<b>Processo</b> .....	<b>78</b>
<b>Conclusões</b> .....	<b>83</b>
<b>Implicações para a prática psicomotora</b> .....	<b>83</b>
<b>Limitações</b> .....	<b>84</b>
<b>Sugestões para Estudos Futuros</b> .....	<b>85</b>

## Lista de Figuras

Figura 1 - Modelo das interações psicomotoras de Matta-Abizeid (2006).....	14
Figura 2 - Pega Lateral . .....	22
Figura 3 - Pega Trípode .....	22
Figura 4 - Pega Tridigital.....	22
Figura 5 - Pega Quadridigital .....	23
Figura 6 - <i>Software</i> MovAlyzeR .....	38
Figura 7 - <i>Software</i> MovAlyzeR .....	38
Figura 8 - Distribuição da amostra por idade .....	51
Figura 9 - Distribuição da amostra por sexo.....	51
Figura 10 - Universo da amostra por instrumento .....	52
Figura 11 - Gráfico de Comparação de Médias do Número de Segmentos .....	62
Figura 12 - Gráfico de comparação de médias do Tempo de Reação .....	64
Figura 13 - Gráfico Comparação de médias da Duração.....	66
Figura 14 - Gráfico Comparação de médias da Pressão .....	68

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Pré-Requisitos de PE .....	12
Tabela 2 - Estágios de desenvolvimento das competências grafomotoras .....	13
Tabela 3 - O modelo de Hartingsveldt .....	19
Tabela 4 – Cronograma do Estudo.....	35
Tabela 5 - Instrumentos de avaliação por ordem de aplicação.....	37
Tabela 6 - Figuras do BEERY™ VMI analisadas pelo <i>software</i> MovAlyzeR .....	39
Tabela 7 - Classificação da Preferência Manual .....	41
Tabela 8 - Itens da Banda 1 do MABC-2.....	43
Tabela 9 - Sistema de Semáforo do MABC-2 .....	44
Tabela 10 - Provas do BEERY™ VMI .....	44
Tabela 11 - Interpretação dos Valores Padrão do VMI .....	45
Tabela 12 - Escala e Classificação BASC-1 .....	47
Tabela 13 - Classificação dos coeficientes de correlação de Pearson ( <i>r</i> ) (Marôco, 2018) .....	50
Tabela 14 – Distribuição da amostra segundo a Preferência Manual (%).....	53
Tabela 15 – Distribuição da amostra segundo o Tipo de Pega (%).....	54
Tabela 16 – Distribuição da amostra segundo a Preferência Manual e Tipo de Pega (%) .....	55
Tabela 17 - Estatística descritiva (Média ± DP) do Esquema Corporal .....	55
Tabela 18 – Estatística Descritiva (Média±DP) do Desempenho Motor, por grupo etário .....	56
Tabela 19 - Estatística Descritiva (Média±DP) do Desempenho Visuomotor por Grupo Etário .....	57
Tabela 20 - Estatística Descritiva (Média±DP) de Problemas de Atenção .....	58
Tabela 21 – Comparação entre Desempenho Visuomotor e Tipo de Pega .....	58
Tabela 22 - Relação ( <i>r</i> ) entre o Desempenho Visuomotor e Esquema Corporal .....	59
Tabela 23 - Relação ( <i>r</i> ) entre o Desempenho Visuomotor e Desempenho Motor.....	60
Tabela 24 - Relação ( <i>r</i> ) entre Desempenho Visuomotor e Problemas de Atenção.....	60
Tabela 25 - Estatística descritiva (Média±DP) do Número de Segmentos por .....	61
Tabela 26 – Comparação das médias do Número de Segmentos, entre grupos.....	63
Tabela 27 - Estatística descritiva (Média±DP) do Tempo de Reação (s), por Figura.....	64
Tabela 28 - Comparação das médias do Tempo de Reação, entre grupos .....	65
Tabela 29 - Estatística descritiva (Média±DP) da Duração (s), por Figura.....	66
Tabela 30 - Comparação das médias da Duração (s), entre grupos .....	67
Tabela 31 – Estatística descritiva (Média±DP) da Pressão, por Figura.....	68
Tabela 32 – Comparação das médias da Pressão (Z), entre grupos .....	69
Tabela 33 - Significância entre Pressão e Tipo de Pega, entre grupos.....	70

### **Lista de abreviaturas**

PE – Prontidão para a Escrita

PDC – Perturbação do Desenvolvimento da Coordenação

PHDA – Perturbação da Hiperatividade e Défice de Atenção

MABC-2 – Bateria de Avaliação do Movimento para Crianças – 2

BEERY™ VMI – Teste de Desenvolvimento da Integração Visuomotora

BASC-1 – Sistema de Avaliação do Comportamento para Crianças 1

IPSS – Instituição de Solidariedade Social

NEE'S – Necessidades Educativas Especiais

SPSS – *Statistical Package for the Social Sciences*

MovAlyzeR – *Movement Analysis Software System*

SNC – Sistema Nervoso Central

DP – Desvio Padrão

## Introdução

Escrever corresponde a uma forma poderosa de comunicação, que se revela complexa e fundamental para a autonomia do indivíduo, ao longo da vida. A aprendizagem da escrita tem impacto noutras áreas da aprendizagem, como a leitura e a matemática (Hartingsveldt, 2014).

A presente dissertação irá explorar as competências de escrita manual, pelo que doravante iremos referir-nos à mesma como escrita.

A escrita é uma tarefa que envolve várias competências, que são identificáveis e desenvolvidas, numa fase anterior à espectável da aprendizagem da escrita propriamente dita. Os primeiros passos na escrita manifestam-se através dos rabiscos iniciais que a criança faz. Esses rabiscos vão ganhando forma, transformando-se em traços verticais, horizontais, e em formas geométricas, surgindo igualmente a capacidade de cópia de figuras (Beery et al., 2010). Esta evolução progressiva, conduz à capacidade de mais tarde, escrever letras (Feder & Majnemer, 2007).

O período pré-escolar assume um papel fundamental para as crianças desenvolverem capacidades fulcrais para a posterior aprendizagem da escrita, sendo que nesta fase do desenvolvimento da criança verifica-se uma forte preparação para a posterior prontidão para a escrita – período em que a criança está pronta a diferentes níveis, para vir a receber satisfatoriamente as instruções relativas à aprendizagem específica da escrita (Marr et al., 2001).

A prontidão para a escrita é influenciada por fatores intrínsecos e extrínsecos à criança. Os fatores extrínsecos dizem respeito ao ambiente social e físico.

O período de prontidão para a escrita suporta o desenvolvimento de várias habilidades como a coordenação motora fina, a integração visuomotora, a qualidade e tipo de pega, a manutenção da atenção e a postura (Hartingsveldt et al., 2011). Competências de controlo tónico-postural, desenvolvimento práxico, preferência manual, esquema

corporal e organização espacial e tempo, são da mesma forma, referenciadas (Lachaux-Parker, 2013).

No entanto, não são apenas as competências supracitadas que influenciam a aquisição da escrita. Também outras dimensões têm vindo a ser consideradas nos modelos de estudo do desenvolvimento das competências de pré-escrita, como é o caso do esquema corporal, que se encontra dependente da integração visuomotora, e relacionado com a preferência manual (Bergés & Lézine, 1963). A atenção e motivação favorecem ou comprometem o processo de aprendizagem da escrita, nomeadamente no desenho das letras (Feder & Majnemer, 2007).

A literatura científica parece focar-se sobretudo no estudo das dificuldades da escrita em idade escolar, em detrimento da idade pré-escolar. Nesse sentido, torna-se necessário reforçar o estudo destas competências nesta etapa da vida, uma vez que (Dinehart, 2015):

1. As competências grafomotoras, que se desenvolvem no período pré-escolar, encontram-se relacionadas com o sucesso escolar a curto e a longo prazo;
2. Identificar precocemente fragilidades nessas competências de prontidão para a escrita na criança, possibilita a provisão do devido acompanhamento especializado e adequado às suas necessidades;
3. Abre portas à prevenção de potenciais dificuldades de aprendizagem (Hartingsveldt, 2014; Son & Meisels, 2006).

### **Objetivos do estudo**

O objetivo principal deste estudo é avaliar a criança, do último ano do pré-escolar, num conjunto de habilidades indispensáveis à prontidão para a escrita, de modo a auferir o potencial para desenvolver uma outra habilidade mais complexa: a escrita. De forma a ser

uma avaliação mais abrangente, a investigação integrará variáveis ligadas ao produto e ao processo. Nesse sentido os objetivos do presente estudo são:

1. Caracterizar e descrever a amostra para a preferência manual, tipo de pega, esquema corporal, desempenho motor, desempenho visuomotor e atenção;
2. No estudo do produto, analisar relações entre a variável desempenho visuomotor com o tipo de pega, esquema corporal, desempenho motor, e atenção;
3. Caracterizar e descrever a amostra relativamente a variáveis de processo: número de segmentos, tempo de reação, duração e pressão;
4. Proceder à análise da comparação entre o tipo de pega e a pressão.

### **Estrutura da Dissertação**

A presente dissertação está dividida em três partes principais. A primeira diz respeito ao enquadramento teórico de relevância para o desenvolvimento da criança no período pré-escolar, bem como nas competências grafomotoras esperadas nesta etapa. Serão, adicionalmente, apresentados modelos de avaliação de competências da criança ligadas à prontidão para a escrita. No seguimento desse levantamento, apresentar-se-á a pertinência do presente estudo.

A segunda parte do trabalho corresponde à metodologia desenvolvida. Será evidenciado o desenho de estudo, procedimentos, protocolo de aplicação, variáveis e instrumentos utilizados. Posteriormente serão apresentados os resultados do estudo seguidos da discussão dos mesmos, relacionando-os com o levantamento teórico apresentado.

Finalmente, na terceira parte apresentar-se-ão as conclusões do estudo, assim como as limitações e sugestões para estudos futuros. No término do trabalho serão apresentadas as referências bibliográficas assim como anexos relevantes para o seu desenvolvimento.

## Enquadramento Teórico

### O Desenvolvimento da Criança em Idade Pré-escolar

No período pré-escolar do desenvolvimento da criança, espera-se que ocorram importantes transformações em diversos domínios como o cognitivo, emocional, social, linguístico e motor (Davies, 2011). O desenvolvimento da criança é um processo contínuo e progressivo (Sheridan, 2008).

Na idade pré-escolar ocorrem evidentes evoluções no âmbito das capacidades cognitivas, sobretudo no pensamento lógico e na capacidade de distinguir a fantasia da realidade (Davies, 2011; DeGangi & Greenspan, 2001).

A criança aventura-se e evolui no jogo faz-de-conta, quer no pensamento emocional, nas temáticas evocadas, na flexibilidade do pensamento, quer na preservação e transformação das representações. Esta evolução surge em concordância com as experiências e vivências do dia a dia, a que é sujeita (DeGangi & Greenspan, 2001).

Neste sentido, a criança demonstra maior capacidade para dominar conceitos e ideias, que se articulam em sequência. Assim, no jogo faz-de-conta, a criança é capaz de envolver duas ou mais ideias que se encontram ligadas entre si (partindo de situações reais). Linguisticamente a criança responde a questões como “porquê”, “quando”, “onde”; acede à expressão de temas relacionados com conceitos de proximidade, dependência, prazer, emoção e assertividade; socialmente as relações interpárias adquirem maior impacto e relevância para a criança bem como para o seu desenvolvimento (Davies, 2011; DeGangi & Greenspan, 2001; Sheridan, 2008).

No campo linguístico é expectável que a criança fale com maior fluidez, evoluindo gramática e foneticamente, ainda que com algumas excepções. É, da mesma forma, esperado que conte e reconte uma história. Assim como, quando questionada, saiba dizer o seu nome completo, idade, data de aniversário e onde reside. Nesta fase a criança nomeia quatro ou mais cores primárias e combina 10 ou 12 cores (Sheridan, 2008).

Na idade pré-escolar, verificam-se progressos na auto-regulação da sensibilidade, auto-controlo e independência. Concomitantemente espera-se maior alcance na autonomia, com uso da faca e do garfo, lavagem e secagem das mãos de forma independente, ainda que com alguma supervisão e um maior envolvimento da criança noutras tarefas de higiene, no vestir e despir (Sheridan, 2008).

A evolução da motricidade global expressa-se gradualmente. A criança eficientemente, caminha sobre uma linha retilínea, corre com maior agilidade e equilíbrio assim como escala, balança e desliza. Nesta fase do desenvolvimento há maior competência em saltar com os dois pés alternadamente, em permanecer imóvel sobre um dos pés entre 8 a 10 segundos, mantendo o equilíbrio estático (Davies, 2011)

A criança com cinco e seis anos, consegue saltar entre dois e três metros, para a frente em apoio unipedal, sendo capaz de selecionar o pé preferido como apoio. Da mesma forma, consegue com maior eficácia, lançar e receber uma bola, participando em jogos de regras e pontuação (Sheridan, 2008).

Nesta fase do desenvolvimento observa-se igualmente uma progressão em atividades como a dança, com maior eficácia nas estruturas rítmicas, e um aumento da flexibilidade, pois a criança pode dobrar o seu corpo e, sem fletir os joelhos, tocar nos pés (Davies, 2011).

Na motricidade fina, a criança manifesta um importante desenvolvimento na coordenação olho-mão, simultaneamente com a maturação visuo-percetiva (Davies, 2011; Sheridan, 2008). Esta evolução reflete-se numa maior capacidade em agarrar e manusear objetos muito pequenos, sendo esperado que construa modelos com os cubos, a partir de um modelo pré-existente (por exemplo com 6 cubos). Por sua vez, na construção da torre com os cubos, deverá ser capaz de os segurar com os dedos ulnares e a mão na diagonal, de forma a obter uma melhor visão (Davies, 2011; Sheridan, 2008).

Observa-se maior capacidade em cortar o papel. Pinta imagens/desenhos dentro dos contornos. Conta pelos dedos de uma mão, usando o indicador da outra mão. Naturalmente demonstra evolução no controlo do desenho com lápis e pincéis,

repercutindo-se na evolução do desenho da figura humana, que se apresenta mais elaborada com registo mais claro da cabeça, tronco, pernas, braços, e outros detalhes com maior pormenor (Sheridan, 2008). Simultaneamente evolui desenho das figuras geométricas, sendo capaz de executar a cópia da cruz (aos quatro anos), o quadrado (aos cinco anos), o triângulo (aos cinco anos e seis meses) (Beery et al., 2010).

Na fase pré-escolar, a maturação das competências supracitadas, assume um papel importante, uma vez que reforçam a prontidão necessária para a criança adquirir competências ligadas à aprendizagem escolar (Marr et al., 2001). Em particular a escrita, que se revela fundamental no progresso harmonioso escolar, pessoal e emocional (Marr et al., 2001).

Nesta etapa, estimular o desenvolvimento da escrita é realizado sobretudo através do desenho, da cópia de formas, figuras, caracteres e símbolos. Nestas atividades a criança consolida postura sentada, assim como a pega do instrumento de escrita (Marr et al., 2001; Thoulon-Page & Montesquieu, 2015). Torna-se assim relevante perceber como é que estas aquisições se desenrolam no decorrer do crescimento da criança.

Dada a importância que a escola tem sobre esta etapa de desenvolvimento na criança, torna-se pretinente considerarmos as diretrizes e objetivos da educação pré-escolar no nosso país.

### ***A Educação no Período Pré-escolar***

A educação em período pré-escolar, descrita como a primeira etapa do percurso escolar, destina-se a crianças a partir dos 3 anos e termina com a entrada para a escolaridade obrigatória. Este processo, segue as diretrizes da Lei-Quadro da Educação Pré-Escolar publicada em Diário da República nº 5/97 em 10 de fevereiro de 1997. Sendo os primeiros anos da criança fundamentais para o desenvolvimento da aprendizagem a vários níveis, esta é considerada uma etapa particularmente importante (Dinehart, 2015)

O propósito da educação pré-escolar é servir de apoio ao desenvolvimento social e pessoal da criança (Silva et al., 2016). A educação pré-escolar visa promover a integração

social, acesso à escola e à aprendizagem, o desenvolvimento global em competências de expressão e comunicação, curiosidade e pensamento crítico, bem-estar e segurança (Silva et al., 2016). Tem igualmente, como objetivo, sinalizar potenciais dificuldades de desenvolvimento da criança, assim como orientá-las (Silva et al., 2016).

O período pré-escolar também envolve a ação educativa que é desenvolvida em contexto familiar. Assim, juntamente com a família, é desenvolvida uma relação cooperativa, promotora do desenvolvimento harmonioso da criança, como referido na Lei-Quadro da Educação Pré-Escolar acima referida.

No sistema de ensino pré-escolar em Portugal, os grupos de crianças podem ser compostos de forma heterogénea ou homogénea, relativamente à faixa etária. A constituição do grupo é uma decisão pedagógica, tomada pela própria instituição. De acordo com o impacto das condições das mesmas e dos aspetos demográficos da população (Silva et al., 2016). Contudo, independentemente da composição do grupo, a atitude do educador deverá sempre ser facilitadora da inclusão de cada criança, bem como da sua relação com os pares (Silva et al., 2016).

Terminando a educação pré-escolar, aos 6 anos de idade, a criança transita para o 1º ano do 1º ciclo. Porém, em situações excecionais previstas na Lei, o Ministério da Educação pode autorizar, a antecipação ou o adiamento da matrícula no 1.º ano do 1.º ciclo do ensino básico” (informação apresentada de acordo com o despacho Normativo n.º 6/2018). Tal formalização deverá ser requerida pelo encarregado de educação da criança (Silva et al., 2016).

Por outro lado, a antecipação da entrada no 1º ciclo, poderá ser tomada por crianças que completam seis anos de idade entre 16 de setembro e 31 de dezembro e transita para o 1º ciclo. Estas crianças são consideradas condicionais (Silva et al., 2016).

Contrariamente ao que acontece no sistema de educação de outros países da Europa, em que a criança transita para o 1º ciclo, preferencialmente, aos sete anos de idade. Essa norma é justificada pelo nível de maturação emocional, neurológica, social e de autonomia que a criança adquire aos sete anos. Esta é, igualmente, a idade

considerada ótima para a criança receber a aprendizagem da escrita, tarefa fundamental para o desenvolvimento escolar e pessoal (Thoulon-Page & Montesquieu, 2015).

### **O Desenvolvimento das Competências Grafomotoras em Idade Pré-escolar**

Diferentes explorações sensório-motoras, sustentadas pelo prazer, curiosidade e motivação, oferecem oportunidade à criança para brincar com conceitos como a força, movimento, pressão, velocidade, ritmo. A partir da exploração, numa fase precoce, a criança contacta com o seu próprio corpo, no espaço e no tempo, na relação com os outros, fomentando o desenvolvimento do gesto intencional, que mais tarde, se refinará, denominando-se, gesto gráfico (Lachaux-Parker, 2013).

Desenhar um traço no espaço, é escrever. Os pincéis, giz, lápis de cera, marcadores e lápis são os instrumentos de escrita frequentemente utilizados nesta etapa do desenvolvimento. Nas diversas tentativas de manuseamento, a criança, ajusta-se aos diferentes instrumentos de escrita, tamanhos, pesos, comprimentos e finalidades. Aos 10/12 meses a criança segura nestes materiais, recorrendo sobretudo à preensão palmar, ora com uma mão, ora com ambas, ora com um objeto em cada mão. Isso acontece porque a criança não tem ainda a preferência manual plenamente definida (Ziviani & Wallen, 2006).

Rabiscar o papel ou outras superfícies são explorações muito importantes que devem ser permitidas à criança, que por sua vez, deverá experienciá-las com prazer e liberdade, para que mais tarde lhe seja possível desenvolver determinadas competências consistentes (Schneck & Amundson, 2010; Thoulon-Page & Montesquieu, 2015).

Até aos dois anos os rabiscos são de grande amplitude. A criança arrasta todo o braço, traça, solta, com uma cadência muito própria. Gradualmente, as linhas começam a sobrepor-se, a individualizar-se, ao mesmo tempo que, espontaneamente, o olhar começa a acompanhar o gesto, ainda carecido de significado bem como de limites de espacialidade, unicamente pela exploração da própria expansividade do gesto (Lachaux-Parker, 2013; Thoulon-Page & Montesquieu, 2015).

Rabiscar assume-se também como um veículo de que a criança se serve para se expressar. Ainda sem grande elaboração do seu significado, a criança expressa diferentes conotações emocionais: raiva, ao perfurar o papel; timidez, com um traço ténue e hesitante; zanga com forte e carregado traçado; e tranquilidade, com um traço leve (Thoulon-Page & Montesquieu, 2015).

Progressivamente, os traçados da criança começam a transformar-se em formas, mais ou menos arredondadas, até ao desenho de formas específicas e intencionais (Feder & Majnemer, 2007; Saint-Cast, 2013; Thoulon-Page & Montesquieu, 2015).

O tipo de pega que a criança exerce para manusear os diferentes materiais de grafismo, aperfeiçoa-se em sintonia com o desenvolvimento dos músculos finos do polegar, que lhe permite segurar digitalmente. Este progresso é importante porque possibilita maior controlo dos movimentos, que já não têm início no ombro e braço, mas na mão e dedos, com maior consciência do limite espacial (Thoulon-Page & Montesquieu, 2015).

Dessa forma, o traço começa a ser mais aperfeiçoado, sendo realizado com maior lentidão e maior controlo, em que a criança se apoia sobretudo na visão. Podemos observar nos desenhos da criança com três anos, maior controlo, ajustamento, coordenação olho-mão, com formas já algo representativas, como é o caso do desenho denominado girino, do sol, do boneco de neve e da casa (Thoulon-Page & Montesquieu, 2015).

Concomitantemente emergem as primeiras combinações das diferentes formas básicas, que a criança cria/inventa, e assim passamos para uma maior noção de significado/representação, na qual o gesto gráfico será de foro comunicacional, relacional e simbólico (Lachaux-Parker, 2013; Thoulon-Page & Montesquieu, 2015).

No que concerne ao desenho das formas, a criança começa por imitá-las isoladamente, e vai evoluindo progressivamente: aos dois anos imita os traços verticais, aos dois anos seis meses os traços horizontais e aos três anos os círculos, desenha um

trajeto de um ponto ao outro (Beery et al., 2010; Kaiser et al., 2013; Thoulon-Page & Montesquieu, 2015).

Entre os 4 e os 6 anos a criança realiza eficazmente as 9 figuras geométricas básicas: linha vertical, horizontal, círculo, cruz, linha oblíqua direita, quadrado, linha oblíqua esquerda, cruz oblíqua; o triângulo. Desenhar estas formas, constitui um forte indicador de competências para a posterior aprendizagem da escrita (Beery et al., 2010; Marr et al., 2001; Ziviani & Wallen, 2006).

Verificam-se períodos de variabilidade, em que a criança modifica as estratégias que utiliza para controlar o movimento, aperfeiçoando o manuseamento do lápis ao desenhar, realizar pré-grafismos e pintar (Kaiser et al., 2013).

Progressivamente, entre os 6 e 7 anos a criança aprender a escrever as letras e a controlar o manuseamento do instrumento de escrita, com dependência do feedback visual. Aos 7 e 8 anos, a forma das letras, alinhamentos, espaçamentos entre elas, aprimoram, observando-se maior fluidez no movimento, correspondente a uma automatização (Kaiser et al., 2013).

Aos 9 anos observa-se uma forma de regressão nessa automatização, que se reflete num aumento da velocidade, sobretudo porque nesta idade, a criança começa a investir na qualidade da sua letra. Porém, aos 10 anos, observamos estabilização no padrão das letras que a criança escreve, com aumento de velocidade (Kaiser et al., 2013).

Aproximadamente aos 11/12 anos, a escrita que a criança realiza vai tornando-se mais pessoal, com características de movimento muito próprias no que diz do respeito à legibilidade e precisão (Kaiser et al., 2013).

Como vimos, a escrita é um processo progressivo que se transforma ao longo do tempo (Kaiser et al., 2013). É uma aptidão motora fina, complexa e diferenciada, influenciada pelo desenvolvimento psicomotor global, neurológico, cognitivo, afetivo e emocional. Weil e Amundson (1994) referem que crianças com um padrão de desenvolvimento típico na segunda metade do último ano do pré-escolar, apresentam os pré-requisitos necessários para aprender a escrever. No entanto, importa também referir

que apesar da idade cronológica ser apontada como referência para determinadas aquisições, pode não ser por si só um fator determinante, devido a aspetos ligados à maturidade emocional e comportamental da criança (Schneck & Amundson, 2010; Thoulon-Page & Montesquieu, 2015).

### **O Conceito de Prontidão para a Escrita**

O período de desenvolvimento no qual os pré-requisitos para a escrita se maturam, corresponde a um fenómeno interativo e fulcral para a aprendizagem formal da escrita, que se denomina período de prontidão para a escrita (PE), termo traduzido de *handwriting readiness* (Marr et al., 2001).

Anteriormente, as competências da motricidade fina assumiam-se como o foco principal para uma escrita eficaz, isto é, rápida e legível. No entanto, essa premissa tem-se vindo a revelar diminuta, uma vez que, no desenvolvimento das investigações, tem-se reconhecido um quadro de pré-requisitos mais abrangentes. Porém, sendo a escrita uma habilidade de aprendizagem complexa, a identificação consensual dos seus pré-requisitos tem-se revelado um processo desafiante (Feder & Majnemer, 2007; Roux, 2005).

Nesse sentido, torna-se pertinente definir quais são as condições que serão indispensáveis à criança, para que possa aprender escrever no futuro. Os pré-requisitos atualmente referenciados abrangem as áreas sensoriais, percetivas, motoras, cognitivas, linguísticas e afetivas, bem como as interações entre si (Chu, 1997; Thoulon-Page & Montesquieu, 2015).

Na Tabela 1 podemos observar os pré-requisitos que, ao longo do tempo, têm sido identificados por vários autores, como relevantes na PE.

**Tabela 1 - Pré-Requisitos de PE**

Autores	Pré-Requisitos
Lamme (1979)	Músculos finos da mão desenvolvidos; Coordenação mão-olho; Manusear utensílios ou objetos de escrita; Desenhar formas simples (círculo por exemplo); Perceção das formas das letras, e suas diferenças; Realizar movimentos necessários para o seu desenho e verbalizá-las; Orientação para a linguagem impressa com discriminação da direita e esquerda; Capacidade visual para determinar quando um grupo de letras forma uma palavra.
Benbow e colaboradores (1992)	Dominância manual; Cruzamento da linha média com a mão dominante; Postura adequada; Pega do lápis adequada; Copiar as 9 formas do BEERY™ VMI.
Kaiser e colaboradores (2013; Tseng e Murray, (1994)	Planeamento motor; Coordenação mão-olho; Destreza manual.
Roux (2005)	Esquema corporal adequado; Organização espacial e rítmica; Dominância manual; Representação mental.
Feder e Majnemer (2007)	Cruzar a linha média do corpo; Reconhecer letras do alfabeto; Dominância manual estabelecida; Pega funcional do lápis; Cópia de formas geométricas; Coordenação mão-olho; Adequação da postura sentada.
Shah e colaboradores (2016)	Realizar rabiscos intencionais; Copiar formas (linhas verticais e horizontais, círculo, quadrado e triângulos); Imitar linha oblíqua; Habilidades cognitivas -atenção, praxia, autorregulação, sequenciação; Adequado tipo da pega; Dominância manual; Habilidades de manipulação manual (mudança, rotação); Integração bilateral; Estabilização do papel; Cruzar linha média corporal; Adequada perceção visual.

No que diz respeito às competências perceptivas, salientam-se a percepção visual e a integração visuomotora. É também abordado o desenvolvimento cinestésico correspondente ao processo de receção da informação e armazenamento na memória, bem como a sua posterior recuperação, aquando repetição do movimento (Baiorstow & Laszlo, 1985).

Alguns autores reforçam que deve existir um determinado nível de competência cognitiva e linguística antes do desempenho da escrita ser otimizado, nomeadamente no campo das funções executivas: atenção, concentração, memória e planeamento motor - capacidade do indivíduo em planear uma tarefa que é novidade - (Feder & Majnemer, 2007; Marr et al., 2001).

No campo do desenvolvimento afetivo, relacional e comportamental salientam-se as aquisições referentes à autonomia, confiança, prazer e motivação para aprender a escrever (Lachaux-Parker, 2013; Thoulon-Page & Montesquieu, 2015).

O desenvolvimento e maturidade nas diferentes competências grafomotoras, são essenciais para que a criança aprenda a escrever (Roux, 2005). Chu (1997) sugere um conjunto de habilidades grafomotoras necessárias para a aprendizagem da escrita, por etapas de desenvolvimento. Estas habilidades vêm descritas na Tabela 2.

**Tabela 2 - Estágios de desenvolvimento das competências grafomotoras**

1 ano – 2 anos	Pega palmar e supina Rabiscos no papel (ondulado, circular) Imitação de rabiscos
2 – 3 anos	Pega digital em pronação Imitação da linha vertical, horizontal, e circular no papel Imitação de dois ou mais traços para a cruz
3- 4 anos	Transição para uma pega tripode estática Cópia da linha vertical, horizontal e círculo Cópia do diamante, com ângulos arredondados Imita a cruz
4-5 anos	Pega tripode dinâmica ou estática Copia a cruz, linha oblíqua direita, quadrado, linha oblíqua esquerda Copia algumas letras e números Pode escrever o nome
5 – 6 anos	Pega tripode dinâmica Copia o triângulo e o diamante Escreve o nome próprio Copia a maioria das letras maiúsculas e minúsculas Começa a formar letras com tamanho, forma e orientação

Na sequência da identificação dos pré-requisitos de PE verificam-se alguns modelos, sustentados por uma visão dinâmica e interativa entre as diferentes habilidades, que organizam a identificação dos mesmos, assim como a respetiva avaliação.

Importa referir que apesar dos modelos apresentados em seguida incluem vários domínios associados à temática, iremos debruçarmo-nos de forma mais minuciosa naqueles que serão objeto do nosso estudo.

### O Modelo das Interações Psicomotoras na Aprendizagem de Matta-Abizeid

De acordo com o modelo de desenvolvimento psicomotor, destacam-se alguns fatores de maior relevância e interação com o processo de aprendizagem, quer no seu global (leitura, escrita, matemática), quer no caso particular da escrita. Estes são-nos apresentados no trabalho Matta-Abizeid (2006) (*cit in Saint-Cast, 2013*) através do modelo de interações psicomotoras ligadas à aprendizagem, como podemos ver na Figura 1.

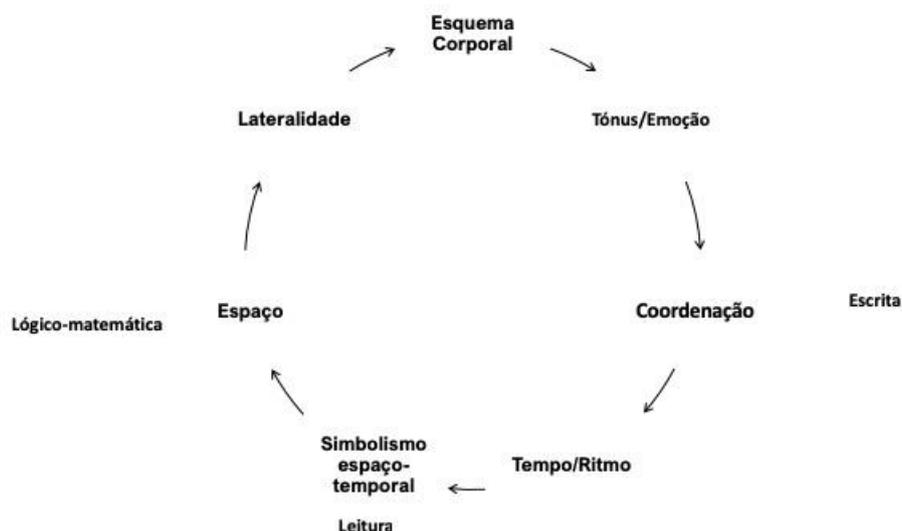


Figura 1 - Modelo das interações psicomotoras de Matta-Abizeid (2006)

O modelo das interações psicomotoras é apresentado como um sistema interativo e dinâmico. Aproximados à competência de escrita, salientam-se o tónus/emoção,

coordenação, tempo/ritmo, esquema corporal, lateralidade (preferência manual) e espaço (Matta-Abizeid, 2006 *cit in* Saint-Cast, 2013).

A escrita é considerada uma aquisição praxica, que resulta do desenvolvimento do esquema corporal, espaço, tempo, tonicidade, coordenação e dissociação, todas elas diferenciadas, mas interligadas no que concerne à capacidade de escrever (Crosnier & Sage, 2011).

### ***A Preferência Manual***

A preferência manual refere-se ao uso consistente de uma mão, em detrimento da outra, durante um longo período, nas diferentes atividades funcionais do dia a dia (Exner, 2010; Kraus, 2006). Dependendo de como foi integrado o eixo do corpo, a criança fará a escolha preferencial de uma das mãos. Esta será uma escolha decisiva na implementação das atividades gráficas. A seleção da mão preferida pode estar de acordo com a lateralidade neurológica, e assim, considerada uma escolha inata, predeterminada. Uma contrariedade, seja por qualquer motivo, poderá surtir forte impacto no desenvolvimento prático global, e por consequência, no grafismo (Lachaux-Parker, 2013).

Estabelecer uma mão preferida é considerado um sinal de especialização hemisférica e de mielinização calosa. Este aspetos são fulcrais ao desenvolvimento de habilidades motoras, linguísticas e cognitivas (Kraus, 2006).

Frequentemente a preferência manual é avaliada através de questionários sobre a mão utilizada nessas mesmas tarefas. Em crianças pode ser observável em algumas tarefas espontâneas, como a forma como manuseia o lápis ou realiza construções com os blocos, mão escolhida nas diferentes atividades diárias, como comer, cortar, escrever, criar ponto de suporte (Kaiser et al., 2013; Sheridan, 2008).

Nesta etapa precoce do desenvolvimento, já se verificam indicadores da mão preferida, ou dominante, nomeadamente a posição do feto ou a posição da cabeça do bebé, que podem ser indicadores da preferência manual. Entre os 2-4 anos observamos

uma maior consistência nesta, sendo o período de maior variabilidade na mesma. Entre os 6 e os 8 anos espera-se a total consolidação da mão preferida (Exner, 2010; Kraus, 2006). Nessa altura, a criança pode utilizar a mão preferida para cruzar a linha média do corpo (Kraus, 2006). Crianças entre os 5 e 6 anos começam a executar tarefas complexas que exigem desempenho diferenciado da mão (Fagard, 1987 *cit in* Kraus, 2006).

Segundo Strien (2003) a preferência manual pode ser classificada em 5 grupos: sinistrómano fortemente lateralizado, destrímano fortemente lateralizado, ambidestro, sinistrómano fracamente lateralizado, destrímano fracamente lateralizado (Strien, 2003).

A definição de sinistrómano ou destrímano diz respeito a uma preferência clara com desempenho superior, em relação à mão não preferida. Isso indica-nos que a destreza ótima é coincidente com a mão preferida (Kraus, 2006). Em idade pré-escolar observa-se uma tendência para preferência manual destrímana. Por sua vez, os sinistrómanos apresentam uma percentagem aproximada à observada na população adulta, cerca de 10% (Rodrigues et al., 2010).

A preferência manual não estabelecida refere-se a crianças que se encontram em período de desenvolvimento da preferência manual, evidenciando habitualmente troca de mãos ao realizarem as tarefas de manuseamento. Por outro lado, a ambidestria é caracterizada por indivíduos que não apresentam diferenças de desempenho quando realizam tarefas com a mão esquerda e com a mão direita (Kraus, 2006).

Os indivíduos que trocam com frequência de mão na execução de uma tarefa, poderão ter associadas dificuldades na coordenação bimanual, alterações neurológicas e hemisféricas, dificuldades na funções executivas, de motricidade fina. Poderão ter associadas dificuldades emocionais: baixa auto-estima insegurança, dificuldades sociais, compensação que aumenta o esforço na tarefa, comportamentos de oposição e ansiedade (Kraus, 2006).

A importância da consistência na seleção da mão preferida, diz respeito a realizar a escrita de forma eficiente e que seja possível a automatização das competências grafomotoras (Doyen et al., 2017).

A preferência manual tem vindo a ser relacionada com o tipo de pega utilizada pela criança. Alguns autores referem que a pega imatura poderá estar relacionada com a preferência manual não estabelecida (Rosenbloom & Horton, 1971). A inconsistência da preferência manual pode comprometer o desenvolvimento de habilidades manipulativas que são importantes para o controlo do instrumento de escrita (Exner, 2010). Assim como, a contrariedade da preferência manual inata da criança, assume um risco de dificuldade, sobretudo do foro motor e de aprendizagem. Por esse motivo, é fulcral a identificação e estimulação da preferência manual inata da criança (Kraus, 2006).

### ***O Esquema Corporal***

O esquema corporal corresponde à representação mental do próprio corpo pelo indivíduo, na sua atitude estática e dinâmica (Saint-Cast, 2013). Merleau-Ponty (1964) refere-se ao esquema corporal como a noção de espacialidade do corpo e da motricidade, do conhecimento do seu corpo face ao outro, exigindo o conhecimento e nomeação integrada das diferentes partes do corpo.

Este domínio refere-se ao armazenamento de informações acerca de relações espaciais entre as partes do corpo, os graus de liberdade para o movimento nas articulações e o conhecimento das funções do corpo. Detém um processamento específico que permite obter informações sobre todos os corpos, sendo assim possível a representação do corpo próprio, assim como do corpo do outro. Refere-se à posição particular do corpo, que é percebida num determinado ponto temporal.

Este fator psicomotor desenvolve-se de forma gradual ao longo do tempo, sobretudo através de experiências livres e atividades físicas, no tempo e espaço (Thoulon-Page & Montesquieu, 2015).

A representação corporal torna-se importante para a aprendizagem de novas competências, como a imitação (Reed, 2002). De acordo com a teoria de Meltzoff, o esquema corporal permite ao indivíduo perceber o que é o seu corpo próprio, distinto do

corpo do outro, e que podem realizar as mesmas ações. Quando imitamos há uma interação entre o esquema corporal e a percepção do corpo, mesmo em crianças mais jovens, e por isso podemos observar os bebés a imitarem pequenos gestos (Meltzoff & Moore, 1994).

Para ser capaz de escrever, é importante que a criança tenha desenvolvida a consciência do seu corpo em relação às dimensões espaço-tempo. Todo o corpo no seu global é envolvido no ato de escrever, desde a mão que é selecionada, que é continuidade do braço, unida ao ombro dependente das funções da coluna vertebral (Thoulon-Page & Montesquieu, 2015). A escrita requer a dissociação de movimentos do corpo: cotovelo e corpo, mão e antebraço, controlo fino, relaxação, imobilização voluntária de um segmento em detrimento de outro (Roux, 2005).

Desta forma, a consciencialização do corpo, do movimento, a interiorização e representação mental, memorização, são aspetos importantes que contribuem para a PE (Roux, 2005).

### ***Desempenho motor***

No que concerne ao desenvolvimento da motricidade, salientam-se competências posturais, como o controlo do movimento segmentar aplicado ao espaço e ao ritmo. Em consequência, o tónus, coordenação, equilíbrio, força, agilidade, destreza manual, e habilidades de manipulação, revelam-se fatores importantes (Saint-Cast, 2013; Thoulon-Page & Montesquieu, 2015).

A maturação de competências de controlo tónico-postural e motor, organização praxica, são relevantes. Desenvolvem-se em sintonia com a maturação do sistema nervoso central (SNC), no que diz respeito ao desenvolvimento da atividade neurológica e celular, com a devida mielinização, importantes para a regulação tónico-postural e coordenação cinética (Thoulon-Page & Montesquieu, 2015).

As competências de desenvolvimento motor são estimuladas pelas atividades recreativas e experiências a que as crianças são sujeitas ao longo do seu desenvolvimento (Brossard-Racine et al., 2011; Freitas et al., 2014).

As habilidades motoras, coordenação motora, controlo tónico-postural são competências que se encontram relacionadas com a escrita, mais especificamente com a legibilidade e velocidade em idades escolares (Brossard-Racine et al., 2011; Fong et al., 2016).

Na avaliação do desenvolvimento motor em idade pré-escolar pode recorrer-se ao instrumento da Bateria de Avaliação do Movimento para Crianças (MABC-2), que avalia competências de destreza manual, atirar e agarrar e equilíbrio (Moreira, 2018).

### O Modelo de Hartingsveldt

Hartingsveldt propõe um modelo conceitual de PE com base no modelo de Berninger. Este modelo destaca-se pela perspetiva interativa da aprendizagem da escrita, sustentada no facto de que avaliar a PE apenas em processos perceptivos motores pode ser redutor. Uma vez que fatores intrínsecos e extrínsecos são igualmente relevantes (Hartingsveldt, 2014). Nesse sentido, os autores reforçam a necessidade da PE ser avaliada de forma abrangente, globalizada e dinâmica (Tabela 3).

**Tabela 3 - O modelo de Hartingsveldt**

Fatores	Variáveis
Extrinsecos	Ambiente físico (objetos e estruturas)
	Ambiente social (educador, colegas...)
Tarefas de papel e lápis	Pega
	Posição sentado
Intrinsecos	Integração visuomotora
	Coordenação motora fina
	Atenção e Motivação

O ambiente é composto pela componente física e pela componente social. A componente física, externa à criança, concerne aos objetos e estruturas. Estes, podem influenciar a prestação da criança nas tarefas de papel-e-lápis. A criança deverá sentar-se com os quadris, joelhos e tornozelos a 90º e os pés totalmente apoiados. A cadeira e a mesa deverão ser apropriadas ao tamanho. Elementos como o tipo de papel utilizado, luz ambiente e ruído, distância do quadro, volume de escrita que a criança espera copiar, podem, igualmente, influenciar a cópia (Feder & Majnemer, 2007; Hartingsveldt, 2014; Schneck & Amundson, 2010).

O ambiente social é constituído pelos pares e pelo educador, nas interações e relações entre si. São aspetos que podem influenciar a estabilidade necessária à aprendizagem, uma vez que o ambiente silencioso ou caótico, assim como a expectativas que o adulto pode impor, influenciam o desempenho da criança (Hartingsveldt, 2014). A instrução que é facultada à criança na tarefa, bem como a sua auto-confiança na execução da mesma, são fatores que podem igualmente influenciar (Ziviani & Wallen, 2006).

### ***Pega***

A pega do instrumento de escrita é considerada um fator do tipo ergonómico, com influência no desempenho da criança nas tarefas de papel-e-lápis (Schneck & Amundson, 2010; Schwellnus et al., 2012).

O processo de aquisição da pega é progressivo e observável nas diferentes atividades que a criança procura espontaneamente, como rabiscar, pintar, desenhar e brincar (Tseng, 1998). A idade em que é possível observar os diferentes tipos de pega, é variável e influenciável pelo contexto cultural (Kaiser et al., 2013). De acordo com o estudo desenvolvido por Tseng (1998), verificou-se que as crianças tailandesas apresentavam maior percentagem de pega do tipo madura, em detrimento das americanas. Tal facto pode estar associado ao impacto de dimensão cultural, nomeadamente, às características

do próprio sistema de escrita chinês, assim como a outros aspetos como a dimensão das mãos e utensílios utilizados para comer.

Numa fase precoce do desenvolvimento, a pega apresentada é naturalmente imatura, sendo sobretudo palmar com o antebraço em pronação e caracterizada por reduzidos movimentos intrínsecos dos dedos e membro superior (Kaiser et al., 2013). Progressivamente modifica-se, sendo considerada do tipo transitivo: pega com três ou quatro dedos, registando-se movimentos de flexão e extensão do pulso (Kaiser et al., 2013).

Mais tarde, evolui para uma pega madura, caracterizada pela dissociação entre a porção interna e a porção externa da mão, com estabilidade dos dedos ulnares. Observa-se da mesma forma mobilização dos dedos radiais, simultaneamente com os movimentos do pulso, dissociados dos movimentos dos dedos (Tseng, 1998).

Tseng (1998) constatou que as pegas tripode, lateral e quadrigital são consideradas pegas maduras. Assim como, a pega frequentemente utilizada entre os 4 anos e 6 meses e 5 anos e 4 meses foi a tripode dinâmica, considerada uma pega madura. Aos 5 anos e 6 meses e 6 anos e 4 meses verificou-se pega tripode lateral (Tseng, 1998)

O estudo de Dennins e Swinth (2001) bem como o estudo de Schneck e Henderson (1990) verificaram que cerca de 50 a 70% das crianças, aos 6 anos, optam por uma pega trípede dinâmica. Outras pegas, como a tripode lateral e quadridigital, são também consideradas maduras, uma vez que garantem estabilidade ulnar e movimentos dinâmicos controlados, dos dedos (Ziviani & Wallen, 2006).

Embora seja pouco consensual entre os autores a nomenclatura dos diferentes tipos de pega, autores como Kaiser, Soppelsa e Albaret, (2013) e Ziviani e Wallen (2006) propõem a seguinte categorização para a pega transitiva: “pega com o polegar cruzado”, “trípode estática” e “pega com quatro dedos”.

Por sua vez, sugerem a classificação de tipos de pega maduros, em 4 tipos, descritos nas figuras seguintes (Figura 2, Figura 3, Figura 4 e Figura 5).



Figura 2 - Pega Lateral - O instrumento de escrita encontra-se na vertical, suportando-se na primeira falange do dedo.



Figura 3 - Pega Trípole - Entre o polegar e o dedo médio é colocado o instrumento de escrita, apoiando-se no dedo médio.



Figura 4 - Pega Tridigital - O instrumento de escrita é seguro pelos dedos polegar, indicador e médio.



Figura 5 - Pega Quadridigital - A extremidade do dedo anelar é apoiada sobre o instrumento de escrita. O instrumento de escrita é seguro pelos dedos polegar, indicador e médio.

A pega trípode tem vindo a ser indicada como a *ideal* para uma escrita funcional por terapeutas e professores, contudo este aspeto é também refutado (Schneck & Amundson, 2010; Tseng, 1998).

Schwellnus e seus colaboradores (2012), desenvolveram um estudo com 120 crianças com média de idades de 9 anos e 11 meses. O objetivo foi investigar o impacto dos diferentes tipos de pega, na velocidade e legibilidade da escrita, após indução de fadiga provocada por 10 minutos de uma cópia. Os resultados indicaram que o tipo de pega não surtiu efeito na velocidade ou legibilidade da escrita. As diferentes pegas, não foram afetadas de forma diferente pela fadiga, pelo que concluíram que as diferentes pegas maduras, são, entre si, igualmente adequadas. Outros estudos têm apoiado que as pegas maduras possibilitam igualmente uma escrita eficaz (Dennis & Swinth, 2001; Koziatek & Powell, 2003; Ziviani & Wallen, 2006).

### ***A Integração Visuomotora***

As componentes visuoperceptivas e visuomotoras são frequentemente observadas na criança em tarefas de vida-diária como realizar construções, vestir, despir, ler, escrever (Parush et al., 1998). A escrita, em particular, cópia de letras, depende da capacidade em visualizar diferentes formas, atribuir um significado às mesmas e manusear o instrumento de escrita em concordância com o objetivo. Estas competências dizem respeito à

integração visuomotora na qual a percepção visual se coordena com o movimento da mão e dos dedos (Cornhill & Case-Smith, 1996).

A integração visuomotora desenvolve-se aos dois anos, quando observamos a criança a conseguir imitar, intencionalmente, diferentes traçados (linhas, círculos, quadrados...) (Beery et al., 2010).

No período pré-escolar é comum recorrer-se à avaliação das 9 primeiras formas do Teste de Desenvolvimento de Integração Visuomotora (VMI) que corresponde à capacidade da criança para copiar figuras. Esta é uma tarefa que constitui um forte indicador de preparação para a escrita (Beery et al., 2010; Marr et al., 2001; Ziviani & Wallen, 2006).

A primeira das 9 formas do teste corresponde à linha vertical, que a criança a partir dos 2 anos e 10 meses deverá conseguir copiar. A segunda forma diz respeito à linha horizontal, deverá ser copiada a partir dos 3 anos. Desenhar a linha horizontal é mais difícil que a vertical, pois as crianças só conseguirão copiá-la após conseguirem reproduzir a linha vertical (Beery et al., 2010).

A terceira forma corresponde ao círculo, e é expectável a capacidade da criança para a copiar por volta dos 3 anos. Antes dos 6 anos as crianças podem começar a desenhar o círculo na parte inferior (a que está mais perto de si) e então realizar a restante forma, afastando-se e voltando ao ponto inicial. Nesta fase a noção de direção é auto-centrada, baseada no perto e longe de si própria, ainda carecendo de noções de direita-esquerda e cima-baixo. Por sua vez, crianças mais velhas, perto dos 6 anos, tendem a iniciar o desenho do círculo no topo, conduzindo o movimento em direção a si próprias. Entre os 3 e os 6 anos, as crianças realizam os círculos em dimensões inferiores relativamente às mais velhas, por outro lado, a partir dos 6 anos as crianças começam a ser mais precisas no tamanho das formas (Beery et al., 2010).

A quarta figura diz respeito à cruz vertical, que depende da capacidade em cruzar uma linha vertical com uma horizontal. As crianças entre os 3 e 6 anos tendem a realizar a linha vertical mais forte e a horizontal de forma mais instável, executando assim mais

segmentos. Este aspecto traduz a capacidade de cruzar a linha média do corpo. Nesta fase a criança manifesta dificuldade em realizar um movimento suave e controlado através da linha média (traço horizontal) e por isso tendem a realizar dois segmentos em separado: um de perto para longe de si, e o outro da mesma forma, no sentido oposto (Beery et al., 2010).

A quinta figura geométrica refere-se à cópia linha oblíqua, expectável entre os 5 anos e 6 meses e os 6 anos. Embora alguns autores refiram que muitas crianças já realizam esta figura aos 5 anos, estas podem perceber a obliquidade e desenvolver habilidade de realizar linhas oblíquas muito antes de as reproduzirem em cópia. Novamente, o cruzamento da linha média surge como um fator fundamental na cópia, neste caso, da linha oblíqua (Beery et al., 2010).

O quadrado corresponde à sexta figura copiada na prova. É expectável que a criança tenha pelo menos 6 anos até conseguir copiar os 4 cantos que constituem o quadrado. O quadrado é considerada uma forma exigente porque evoca a noção de *stop-and-go* ao ser composta por 4 linhas, que não são realizadas de forma contínua: desenha-se uma linha, para-se, muda-se de direção, e continua-se no desenho da segunda linha, e assim sucessivamente. Dificuldades em desenhar o quadrado, nas crianças mais velhas, pode ser revelador de dificuldades de foro patológico (Beery et al., 2010).

A sétima figura é a linha oblíqua esquerda. Alguns autores sugerem que a capacidade de ser copiada surge entre 3 a 6 meses depois de conseguirem executar a cópia da linha oblíqua direita, espectável entre os 4 e os 7 anos (Beery et al., 2010).

Por sua vez, espera-se que a cópia da cruz oblíqua seja reproduzida a partir dos 5 anos. Esta figura também exige o cruzamento da linha média do corpo pela criança. Algumas crianças fazem a segmentação de ambas as linhas, nas primeiras tentativas da cópia desta figura (Beery et al., 2010).

A última figura corresponde ao triângulo que surge na sequência da capacidade em copiar as figuras anteriores. Inicialmente a criança tende a desenhar o triângulo com

circularidade. Esta figura é particularmente exigente, em relação ao quadrado, porque exige o desenho de linhas oblíquas de forma coordenada (Beery et al., 2010).

Concluindo, importa considerar a existência de vários estudos têm vindo a reforçar a forte associação entre a integração visuomotora e o desempenho na escrita, sobretudo quanto à legibilidade. Nesse sentido, a integração visuomotora é considerada uma competência preditora para a legibilidade na escrita, em idade escolar (Cornhill & Case-Smith, 1996; Daly et al., 2003; Kaiser et al., 2009; Shen et al., 2012; Tseng & Murray, 1994; Weil & Amundson, 1994). Como tal, avaliar precocemente as competências visuomotoras pode auxiliar na prevenção de problemas de escrita (Marr et al., 2001).

### ***Perceção Visual***

Enquanto que o rabisco espontâneo pode ser executado sem orientação visual, a escrita é particularmente influenciada pela mesma (Kellogg, 1969 citado por Cornhill & Case-Smith, 1996). É importante que a perceção visual esteja preservada, sobretudo porque é responsável pela recepção e cognição do estímulo visual. Na criança pequena a discriminação visual das formas precede a capacidade visuomotora de copiar (Schneck, 2010).

A perceção visual é definida como a interpretação do estímulo visual, que depende da sensação visual e da cognição (Beery et al., 2010). De acordo com o desenvolvimento visuoperceptivo, a criança ao visualizar a figura consegue integrar as diferentes partes a compõem (por exemplo as linhas do quadrado), assim como consegue diferenciá-las e integrá-las como um todo (forma do quadrado). Por volta dos 5 anos, espera-se que a criança atente às diferentes partes que compõem as figuras, mas nem sempre aos detalhes. Aos 6 anos espera-se que já consiga atender aos detalhes, para além das partes como um todo (Beery et al., 2010).

### ***Coordenação Motora Fina***

Para copiar, desenhar ou executar tarefas similares, é necessário que a criança controle e manipule o instrumento de escrita. Estas competências dizem respeito à coordenação motora fina (Hartingsveldt, 2014). O controlo motor, permite à criança uma maior estabilização e controlo dos movimentos finos da mão e dedos (Ziviani & Wallen, 2006).

As habilidades de manipulação manual, integração bilateral e planeamento motor são igualmente parte integrante da coordenação motora fina (Cornhill & Case-Smith, 1996; Exner, 2010). A manipulação manual do objeto, diz respeito ao ajuste manual após a apreensão pela necessidade de reajuste e deslocação sobre a superfície, no momento de escrever. É necessária da mesma forma, a rotação, que corresponde ao manuseamento do instrumento de escrita em torno de um eixo, sendo esta uma habilidade relevante para a mobilização do instrumento de escrita com controlo em diferentes posições, por exemplo, quando o usamos para apagar e para voltar à posição de escrever (Exner, 1990).

Seguidamente, a integração bilateral corresponde à capacidade de realizar movimentos simétricos e assimétricos corporalmente, no decorrer de uma atividade. Torna-se relevante dada a assimetria implícita no ato de escrever: utilizamos a mão preferida para escrever e, a não preferida para segurar o papel (Exner, 1990).

Por último, o planeamento motor é requerido e fundamental, sobretudo porque permite à criança planear, sequenciar e executar as letras de forma ordenada, construindo posteriormente palavras e frases (Feder & Majnemer, 2007; Vries et al., 2015). Nesse sentido, o planeamento motor é considerado um forte preditor da legibilidade em indivíduos com dificuldade na escrita (Tseng & Murray, 1994).

Importa ainda mencionar que vários autores observaram uma relação entre o baixo desempenho na coordenação motora fina e as dificuldades na escrita (tamanho e posicionamento das letras) em idade escolar (Feder & Majnemer, 2007; Simner, 1982; Smits-Engelsman et al., 2001).

## **Atenção**

Para que a criança consiga permanecer numa tarefa de escrita, necessita de ter preservada a capacidade para manter o foco atencional durante um período de tempo considerável. Dificuldades na manutenção da atenção, como a facilidade da criança para se distrair, ou dificuldade em se concentrar mais do que um momento, podem ter impacto na escrita, conduzindo a um domínio frustrante do desenho das letras, relativamente à sua consistência e forma (Feder & Majnemer, 2007; Reynolds & Kamphaus, 2004).

Alguns estudos foram desenvolvidos no sentido de compreender como patologias como Perturbação da Hiperatividade e Défice de Atenção (PHDA) se relacionam com dificuldades na escrita, tendo-se verificado que aproximadamente 50% das crianças com PHDA apresentam problemas na coordenação motora fina, facto que compromete a escrita, nomeadamente quanto à dimensão e formato das letras, que se revelam inconsistentes (Lerer et al., 1979; Piek et al., 1999).

Concomitantemente, a motivação na tarefa pode influenciar a capacidade de atenção. A motivação refere-se à capacidade para a criança explorar, agir, bem como dominar tarefas desafiantes. Estes aspetos são considerados pertinentes quando abordamos a escrita (Wallen et al., 2013).

Ademais, componentes relacionadas com o desenvolvimento afetivo, podem igualmente influenciar o processo de aprendizagem da escrita, comprometendo a disponibilidade e motivação face à mesma. Como exemplo, o bem-estar emocional das crianças e das famílias, interfere no desejo que a criança tem de se desenvolver, e por sua vez, de escrever (Thoulon-Page & Montesquieu, 2015).

A autonomia pessoal, social e familiar interfere na disponibilidade da criança para a escrita. Como exemplo, crianças com comportamentos de oposição, de recusa escolar, ou por outro lado, crianças mais reservadas, tímidas, inseguras, que desenvolvem desenhos gráficos muito diferentes das anteriormente descritas (Thoulon-Page & Montesquieu, 2015).

Os aspetos comportamentais e relacionais são de grande impacto no processo de preparação para a escrita. Crianças com dificuldades na escrita nem sempre conseguem verbalizar quais as dificuldades que sentem, e por isso, podem expressar a frustração, sob forma de agitação, hipercinésia, recusa, inibição. Lauchaux-Parker (2013) referem as crianças com dificuldades na escrita, ou nas competências de PE, exteriorizarem agressividade na forma como produzem os seus trabalhos. Podem observar-se tensões corporais, bloqueios respiratórios ou riso descontrolado (Lachaux-Parker, 2013).

### **A Avaliação da Prontidão Para a Escrita**

Em detrimento do que foi exposto anteriormente poderá fazer sentido incluir na avaliação escolar, as habilidades motoras da criança, de forma a aumentar a previsibilidade do desempenho posterior da mesma, e desta forma, atenuar o risco de insucesso escolar. É ainda mais crucial que essa avaliação seja realizada em idade pré-escolar, sobretudo porque nesta altura as avaliações de nível cognitivo podem não ser tão claras (Son & Meisels, 2006). Bem como, avaliar outras áreas complementares, como é o caso do desempenho visuomotor, contribui para auferir a preparação cognitiva da criança para a escola (Son & Meisels, 2006).

Por serem diversas as variáveis de impacto na PE, o consenso entre elas tornar-se desafiante. Nesse sentido, Hartingsveldt e colaboradores (2011) desenvolveram uma revisão sistemática na qual concluíram que algumas provas podem ser úteis para avaliar alguns domínios de PE, mas poucas são as abrangem as várias áreas relevantes em simultâneo. Apenas um dos instrumentos se revelou eficaz no que diz respeito à avaliação das crianças entre os 5-6 anos, o *School-AMPS*. Porém, os autores reforçaram que esta prova carecia da inclusão de aspetos de atividade e desempenho relevantes como o tipo de pega, posição do braço e integração visuomotora.

Dessa forma concluíram que os instrumentos auferidos, isoladamente, revelavam-se insuficientes sobretudo pela não consideração de fatores externos, internos e de tarefas

papel-e-lápis (Hartingsveldt et al., 2011). Nesse sentido, os autores elaboraram o *Writing Readiness Inventory Tool in Context* (WRITIC), que é um teste quantitativo para ser administrado na sala de aula quando a criança se encontra sentada na sua cadeira e mesa, utilizando os seus próprios objetos de escrita. Esta prova contempla três domínios: criança, ambiente, e tarefas de papel-e-lápis.

Como visto anteriormente, desenhar as primeiras 9 figuras do BEERY VMI é um dado utilizado frequentemente como capacidade preditora da escrita. Alguns autores reforçam que crianças de idade pré-escolar que conseguem copiar essas formas, também são capazes de copiar significativamente mais letras, em idade escolar (Daly et al., 2003; Ziviani & Wallen, 2006).

Em conclusão, reforça-se a importância da avaliação da PE ser abrangente no que diz respeito às variáveis de produto e ao processo.

### ***Avaliação do Produto e do Processo***

Avaliar o produto refere-se à avaliação do desempenho da criança em tarefas de papel e lápis. Para tal, é comum recorrer-se a instrumentos de avaliação estandardizados, desenvolvidos no sentido de se obterem pontuações padronizadas e quantitativas para despiste e identificação de dificuldades na escrita. A partir da idade escolar essa avaliação assenta sobretudo na recolha de dados de legibilidade e velocidade da escrita manual pela criança na tarefa solicitada (Rosenblum et al., 2003).

Através da avaliação do produto é possível auferir alguns critérios de desempenho como o formato das letras, formas ou espaçamentos entre si. É ainda possível observar elementos adicionais de desempenho, como a pega do lápis, a atenção na tarefa ou a postura (Rosenblum et al., 2003).

Em idade pré-escolar, recorre-se à avaliação do desempenho, por exemplo, do desenho de figuras geométricas, como é o caso das primeiras 9 figuras do BEERY VMI

como suprarreferido (Beery et al., 2010). Esta é uma tarefa que constitui um forte indicador de preparação para a escrita (Beery et al., 2010; Marr et al., 2001; Ziviani & Wallen, 2006).

Por sua vez, a avaliação ao nível do processo refere-se à análise do tipo cinemático. Esta análise tem vindo a ser utilizada no estudo de diversos parâmetros ligados ao processo da escrita, sobretudo porque abarca critérios de maior precisão e detalhe (Lin et al., 2015; Rosenblum et al., 2003).

Através da análise cinemática é possível extrair dados de variáveis como o tempo, espaço, pressão, duração, posição, ângulo dos segmentos, velocidade e aceleração com que o movimento é executado no momento da tarefa (Falk et al., 2011; Rosenblum et al., 2003).

Para a extração dessas variáveis, recorre-se ao computador e digitalizador, com utilização da caneta específica, sob a superfície do mesmo. Sem este equipamento muito dificilmente estes dados seriam extraídos (Rosenblum et al., 2003).

Por ser uma análise de precisão, a análise cinemática tem vindo a ser utilizada na avaliação e sinalização das dificuldades da escrita, sobretudo ao nível das habilidades motoras finas e de coordenação (Lin et al., 2015; Rosenblum et al., 2004).

Como exemplo temos o estudo desenvolvido por Falk e colaboradores (2011), no qual foram avaliados 35 alunos do 1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> ano a partir da aplicação do teste *Minnesota Handwriting Assessment (MHA)* com recurso à análise cinemática. Dessa forma, extraíram-se dados espaciais, temporais e de força da pega. Assim, foi possível concluir que a força da pega e as medidas temporais são fortes indicadores de legibilidade e velocidade, respetivamente. Ao analisarem parâmetros como o tamanho e o espaço, foi possível determinar a eficiência da escrita (legibilidade e velocidade) (Falk et al., 2011).

## **Pertinência do Estudo**

A PE tem vindo a ser reconhecida como um período fulcral ao desenvolvimento de um conjunto de competências de relevância, associadas ao sucesso escolar (Feder & Majnemer, 2007; Son & Meisels, 2006). Estudos que vêm apoiar a relevância das competências de PE, numa perspetiva preventiva, salientam a importância da estimulação das mesmas, de forma a evitar posteriores constrangimentos de escrita (Singpun & Sriphetcharawut, 2019).

Dificuldades na escrita podem ter consequências negativas para o indivíduo ao longo da sua vida. Como tal, é importante as crianças dominarem as competências de PE antes de iniciarem a aprendizagem da escrita, uma vez que podem existir riscos quando realizam tal aprendizagem, antes de estarem efetivamente prontas. Esse risco pode assumir um impacto negativo na sua motivação e no desenvolvimento de maus hábitos de escrita, posteriormente difíceis de corrigir (Schneck & Amundson, 2010).

Por assumir forte relação com o desempenho escolar, e nomeadamente com a autoestima, a PE é um tema de relevância importante para o desenvolvimento do indivíduo (Feder & Majnemer, 2007).

A criança com dificuldades na escrita pode não conseguir terminar os trabalhos no tempo esperado, uma vez que legibilidade e velocidade podem ser comprometidas (Falk et al., 2011; Feder & Majnemer, 2007). Por outro lado, se a criança realizar a escrita em esforço, poderá ficar demasiado focada nos seus aspetos biomecânicos, interferindo na receção da informação e interpretação (Tseng & Cermak, 2003).

A avaliação precoce da PE pode assumir uma dimensão preventiva do problema (Marr & Cermak, 2003). A sua avaliação possibilita a posterior sinalização de eventuais dificuldades, abrindo a possibilidade de intervir precocemente quando necessário, aumentando-se a probabilidade do sucesso académico posterior (Dinehart, 2015; Marr & Cermak, 2003).

Marr (2005) estudou a consistência do desempenho da escrita, em crianças de desenvolvimento típico, num estudo longitudinal, do pré-escolar ao 3º ano. Reforçou na implementação de estratégias, a importância de identificar precocemente crianças com baixo desempenho na escrita, assim como a sua monitorização em todas as crianças, ao longo do tempo (Marr, 2005).

De acordo com os pressupostos referidos, foi nosso objetivo avaliar e caracterizar crianças do pré-escolar, entre os 5-6 anos, em diferentes habilidades de PE, relativas ao produto e processo.

## **Metodologia**

### **Desenho de estudo**

O tipo de estudo desenvolvido foi observacional de aplicação transversal, de carácter descritivo e analítico (Marôco, 2018). Foram ainda analisadas comparações e correlações entre as variáveis em estudo.

### **Objetivos de Estudo**

O estudo tem como foco primordial avaliar a criança, no último ano do pré-escolar, num conjunto de habilidades de PE, ao nível do processo e produto.

Assim, foram definidos como objetivos específicos:

1. Caraterizar e descrever a amostra para a preferência manual, tipo de pega, esquema corporal, desempenho motor, desempenho visuomotor e atenção;
2. No estudo do produto, analisar relações entre o desempenho visuomotor com o tipo de pega, esquema corporal, desempenho motor e atenção;
3. Caraterizar e descrever a amostra relativamente a variáveis de processo: número de segmentos, tempo de reação, duração e pressão;
4. Proceder à análise da comparação entre o tipo de pega e a pressão.

### **Seleção da Amostra**

A amostra foi selecionada por conveniência no distrito de Setúbal, em Jardins de Infância com pré-escolar, privados e em Instituições de Solidariedade Social (IPSS). Não existiram restrições quanto ao sexo dos participantes. A observância dos critérios de seleção da amostra foi garantida por declaração escolar.

Os critérios de inclusão incluíam crianças que frequentassem o seu último ano do pré-escolar, que ingressassem em setembro de 2018 no 1º ciclo, incluindo crianças condicionais e não condicionais (crianças que completassem os 6 anos de idade entre 16 de setembro e 31 de dezembro e que podem ingressar no 1º ciclo ainda com 5 anos).

Foram estabelecidos os seguintes critérios de exclusão:

- Crianças referenciadas nos serviços de Educação Especial (ao abrigo do decreto de lei 3/2008)<sup>1</sup>
- Crianças com lesões neurológicas (ex. paralisia cerebral, epilepsia);
- Crianças com perturbações psiquiátricas;
- Crianças com perturbações comportamentais;
- Crianças com problemas de audição e visão.

Todos os procedimentos de estudo foram aprovados pelo Conselho Científico bem como pela Comissão de Ética da Universidade de Évora, destinados à investigação nas áreas de Saúde Humana e Bem-Estar.

## Procedimentos

Numa primeira fase após a aprovação prévia dos procedimentos por parte da Comissão de Ética da Universidade de Évora, as escolas foram contactadas e enviada a proposta de investigação. O respetivo cronograma é apresentado na Tabela 4.

**Tabela 4 – Cronograma do Estudo**

<i>População alvo</i>	<i>Tutor legal</i>	<i>Educador</i>	<i>Aplicação do protocolo de avaliação à amostra</i>	<i>Resultados</i>
Instituições Pré-Escolares IPSS e Privadas no concelho de Setúbal	Consentimento informado aos encarregados de educação/tutor legal	Preenchimento da BASC-1	- Teste de Preferência Manual - BEERY VMI utilizando MovAlyzeR nas primeiras 9 figuras - MABC-2 - Teste de Imitação de Gestos - Registo fotográfico do tipo de pega	Registo e análise dos resultados recorrendo ao software de estatística SPSS®
<b>Seleção da amostra</b> <b>Crítérios</b>				
Crianças com 5-6anos a ingressar no ano letivo seguinte, no 1º ciclo Sem Necessidades Educativas Especiais				
<i>setembro 2017 a dezembro 2017</i>		<i>janeiro 2018</i>	<i>fevereiro 2018 a julho de 2018</i>	<i>agosto 2018 a março 2019</i>

<sup>1</sup> Decreto de lei vigente à data de recolha de dados

Após o primeiro contacto, procedeu-se a uma reunião de apresentação e esclarecimento junto do coordenador técnico-pedagógico de cada instituição e da(s) educadora(s) responsáveis pelos grupos a serem estudados. Aprovada a aplicabilidade da investigação, foram facultados às educadoras os consentimentos informados a fim de serem entregues aos encarregados de educação das crianças. Os contactos do investigador foram facultados aos encarregados de educação, que também foram informados de que poderiam desistir do estudo a qualquer momento. Da mesma forma, as crianças deram o seu consentimento verbal, antes de iniciarmos a avaliação.

### ***Protocolo de aplicação***

Reunidos os consentimentos informados assinados, foram acordados os momentos de avaliação das crianças. Todas as avaliações tiveram lugar no período da manhã, numa sala à parte da sala-base das crianças, sem interferências, previamente preparada pelo investigador. Cada sala encontrava-se devidamente equipada com mobiliário apropriado e adequado à altura da criança. Embora naturalmente algumas crianças alterassem a postura ao longo da avaliação, teve-se o cuidado de as alertar para que a corrigisse, como forma de cumprir os requisitos do protocolo da avaliação.

O investigador foi apresentado às crianças pelas devidas educadoras na sua sala-base, onde permaneceu algum tempo, de forma a transmitir segurança e tranquilidade às mesmas. No final de cada avaliação, o investigador dirigiu-se à sala base das crianças realizando a transição. Este momento de transição foi estipulado com o intuito de fomentar motivação na criança, despoletando a sua curiosidade, e conseqüentemente, o interesse em ir realizar as tarefas à outra sala. Os dados foram recolhidos de forma individual num momento único pelo mesmo investigador, permitindo que as crianças se fossem familiarizando com o mesmo.

Uma vez que o presente estudo compreendeu a aplicação direta de quatro instrumentos à criança, foi necessária a realização de um pré-teste com cinco crianças com critérios de elegibilidade similares. O objetivo do pré-teste foi determinar a escolha da

ordem de aplicação dos instrumentos, tendo em conta fatores observados como a fadiga, manutenção da atenção e motivação. Optou-se ainda por aplicar primeiramente os instrumentos que exigiam maior focalização da atenção concentrada (exigida nas provas do teste BEERY™ VMI). Assim optou-se pela seguinte ordem de aplicação dos instrumentos, expressa na Tabela 5.

**Tabela 5 - Instrumentos de avaliação por ordem de aplicação**

<b>Educador</b>		
BASC-1		
<b>Criança</b>		
1-Teste de Preferência Manual		
2- BEERY™ VMI 6	Integração visuomotora	MovAlyzeR nas primeiras 9 formas
	Perceção Visual	
	Coordenação Motora Fina	
3- MABC-2	Destreza manual	- Colocar moedas - Enfiar contas num cordão -Delinear percurso da bicicleta 1
	Atirar e agarrar	-Agarrar saco de feijões -Atirar o saco de feijões para o tapete
	Equilíbrio	-Equilibrar-se sobre um pé -Caminhar em pontas -Saltos no colchão
4- Prova de Imitação de Gestos	Imitar gestos mãos	
	Imitar gestos braços	

Para a aplicação do Teste de Preferência Manual, foi colocada sobre a mesa de avaliação uma folha branca A4 e o instrumento de escrita (lápiz de carvão nº2), de forma a ser apresentado à criança na sua linha média. Após a criança se ter sentado com uma postura adequada, procedeu-se à primeira solicitação: “podes mostrar-me como escrever o teu nome?”. O primeiro pedido foi pensado como um momento de quebra-gelo, tendo em conta o observado no pré-teste, no qual as crianças manifestaram-se muito motivadas em realizar o seu nome. Esta era uma tarefa que todas as crianças dominavam e por isso se sentiam à vontade. O teste de preferência manual foi adaptado à idade pré-escolar à

semelhança do estudo de Cravo e colaboradores (2015). Apresentaram-se os objetos sempre na linha média da criança: escova dos dentes, mealheiro, lápis, bola, etc.; aproximando o máximo possível das tarefas do quotidiano. Foi observada e registada, pelo investigador, numa tabela previamente elaborada para o efeito, a mão que instintivamente a criança realizava a tarefa.

Posteriormente procedeu-se à aplicação do BEERY™ VMI. Primeiramente apresentou-se a mesa do *software* MovAlyzeR com a primeira folha de teste. As primeiras 9 formas foram aplicadas sobre a mesa do *software*. As restantes com a folha sobre a mesa. O instrumento de escrita foi o mesmo para todas as provas (lápiz de carvão nº2), contudo para a realização das primeiras nove formas sobre a mesa digital foi necessário o instrumento de escrita específico do *software* como podemos observar na Figura 6 e Figura 7 (créditos de Helena Coradinho).



Figura 6 - *Software* MovAlyzeR

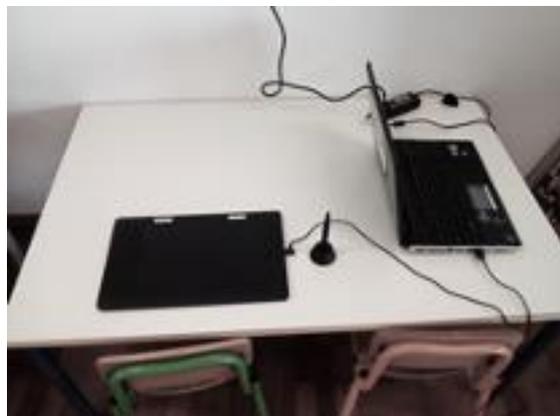
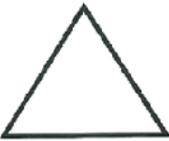


Figura 7 - *Software* MovAlyzeR

A consideração de utilizar dois instrumentos de escrita distintos foi refletida. De acordo com o estudo Oehler e colaboradores (2000), que incluiu 126 crianças do pré-escolar sem dificuldades, com o objetivo de perceber o efeito do tamanho e forma do lápis nas habilidades de pré-escrita, auferiu-se que não havia efeito sobre os mesmos na validade da escrita (Oehler et al., 2000).

Na Tabela 6 apresentamos as primeiras 9 figuras do BEERY™ VMI.

**Tabela 6 - Figuras do BEERY™ VMI analisadas pelo software MovAlizeR**

F7 – Linha Vertical	F8 – Linha Horizontal	F9 – Círculo
		
F10 – Cruz Vertical	F11 – Linha Obliqua	F12 – Quadrado
		
F13 – Linha Obliqua Esquerda	F14- Cruz Oblíqua	F15 – Triângulo
		

Após a criança realizar as primeiras nove formas do teste, foi retirada a mesa digital e substituído o instrumento de escrita para o lápis de carvão, dando continuidade à restante aplicação da prova. A prova foi aplicada pela sequência proposta pelos autores: provas de integração visuomotora, percepção visual e coordenação motora fina.

De seguida procedeu-se à aplicação dos itens do MABC-2 pela ordem proposta pelo instrumento: Destreza Manual, Atirar e Agarrar, Equilíbrio.

Posteriormente, tendo em conta que a criança se encontrava de pé, procedeu-se a aplicação da Prova de Imitação de Gestos. Os gestos foram previamente ensaiados pelo investigador, para que a prova decorresse sem interrupções ou distratores. O examinador

solicitou à criança que se colocasse frente a frente e que imitasse os gestos. No final os acertos foram registados numa tabela previamente elaborada para o efeito.

No total contabilizaram-se sensivelmente cerca de 45 minutos de avaliação.

Salientamos que foi garantida a confidencialidade de todos os dados recolhidos, sendo que a cada criança foi atribuído um código alfanumérico. Todos os restantes dados foram utilizados única e exclusivamente para fins académicos e científicos.

## **Variáveis e Instrumentos de avaliação**

### ***Teste de Preferência Manual***

Para avaliar a preferência manual, recorreu-se ao Questionário de Preferência Manual de Van Strien (2003), versão reduzida. A sua aplicação é realizada através de questionário ao indivíduo, de acordo com a auto percepção, assinalando a mão utilizada em diferentes tarefas: escrever o nome, apagar com a borracha, segurar na escola de dentes, desenroscar uma garrafa, lançar uma bola, dar cartas de um baralho, pegar na raquete, colocar moedas no mealheiro, abrir a tampa de uma caixa, pegar numa colher.

Contudo, tratando-se de participantes de idade pré-escolar, optou-se por reproduzir e adaptar as tarefas com base na adaptação já realizada no trabalho desenvolvido por (Freitas et al., 2014). Os objetos utilizados para as tarefas foram o comum utilizado no dia a dia (escova de dentes, colher, etc.). Os objetos foram apresentados um a um, na linha média da criança. De seguida, propôs-se à criança que utilizasse o objeto que lhe fora apresentado, privilegiando sempre a atitude espontânea da criança: “mostra-me como lavas os dentes”, “mostra-me como costumavas comer a sopa lá em casa”. A classificação do teste é apresentada Tabela 7.

**Tabela 7 - Classificação da Preferência Manual**

Classificação	Pontuação
Fortemente destrímmano	+8 a +10 pontos
Fracamente destrímmano	+4 a +7 pontos
Ambidestro	+3 a - 3 pontos
Fracamente sinistrómmano	-4 a -7 pontos
Fortemente sinistrómmano	-8 a -10 pontos

Sempre que se verificava a utilização da mão direita o examinador registou o valor +1, a mão esquerda o valor -1, e “qualquer uma delas” o valor de 0.

Optou-se por utilizar o sistema de classificação para 5 grupos de preferência manual (Strien, 2003).

### ***Tipo de Pega***

Para análise do tipo de pega utilizado pelas crianças, procedeu-se à recolha de imagens da mesma, em três planos diferentes. Posteriormente a imagens foram analisadas e categorizado o tipo de pega, segundo a classificação anteriormente descrita segundo Kaiser, Soppelsa e Albaret (2013): pega lateral, tripode, tridigital e quadridigital. Recorrendo às imagens dos diferentes tipos, partilhadas pelos autores, registou-se durante todo o momento de avaliação, se a pega fotografada correspondia à que foi usada maioritariamente pela criança.

Apesar de se categorizarem as pegas identificadas em diferentes tipos de pegas maduras, e uma vez que a população alvo tem entre 5 e 6 (idade de evolução da pega), adicionou-se ainda um subtipo “outros tipos de pega”, incluindo-se assim todas as pegas que não se inseriam nas suprarreferidas.

Posteriormente, as imagens recolhidas foram analisadas pelo investigador e dois elementos externos à investigação, seguindo os mesmos critérios.

### ***Prova de Imitação de Gestos***

A prova de imitação de gestos de Bergés e Lézine, pretende avaliar o desenvolvimento de aspetos ligados ao esquema corporal, pela capacidade para imitar o modelo humano, através de gestos simples e complexos com as mãos e braços. É um teste utilizado com frequência para medir níveis de aquisição de elementos do esquema corporal e também de coordenação motora em crianças pequenas. Utilizou-se a versão do teste do manual, indicada para crianças entre os 3 e os 6 anos de idade. O teste, não necessita de compreensão verbal ou escrita na prova, pois trata-se de estudar a capacidade da criança em imitar os gestos que são realizados pelo adulto, frente a frente. O teste não tem limite de tempo.

O teste utilizado no nosso estudo, consiste na imitação de 10 movimentos da mão, e 10 movimentos de braços, contabilizando-se um total 20 movimentos.

A sua cotação consiste em cotar +1 ponto se a criança reproduzir o movimento corretamente, independentemente do tempo e forma como o realiza. Cada falha na reprodução do movimento obteve a pontuação de 0. Nesse sentido, quanto maior for o valor obtido pela criança, maior a pontuação no teste, sendo que a pontuação máxima é 20.

### ***Bateria de Avaliação do Movimento para Crianças – 2***

Utilizou-se a Bateria de Avaliação do Movimento para Crianças MABC-2, versão portuguesa, traduzida e adaptada por (Moreira, 2018). Este teste tem por objetivo avaliar a competência motora da criança. Encontra-se dividida em duas partes, uma lista de verificação e um teste composto por diversas tarefas. A lista de verificação destina-se ao levantamento de questões do dia a dia quotidiano da criança ou adolescente, em situações de movimento estático ou previsível, dinâmico e/ou não previsível, em formato de questionário, para pais e/ou educadores/ professores (Lewandowski, 2018). O teste é aplicável pelo técnico diretamente às crianças, estando dividido em diferentes bandas de acordo com a idade: banda de idade 1, 3-6 anos; banda de idade 2 7-10 anos; e banda de

idade 3, 11-16 anos. Para o presente estudo aplicou-se a banda 1, que descrevemos na Tabela 8.

**Tabela 8 - Itens da Banda 1 do MABC-2**

Destreza manual	1	Colocar moedas
	2	Enfiar contas num cordão
	3	Delinear percurso da bicicleta 1
Atirar e agarrar	1	Agarrar saco de feijões
	2	Atirar saco de feijões para o tapete
Equilíbrio	1	Equilibrar-se sobre um pé
	2	Caminhar em pontas
	3	Saltos no colchão

No domínio da destreza manual é registado o tempo que a criança demora a realizar as tarefas, sendo que na prova colocar moedas, o tempo de execução com a mão esquerda e direita são registados (Moreira, 2018). Na tarefa, delinear percurso da bicicleta 1, a criança deve realizar com a mão preferida registando-se o número de erros. A pontuação é melhor quando o número de erros é reduzido.

No atirar e agarrar, regista-se o número de vezes em dez tentativas, que a criança consegue agarrar o saco de feijões, e no atirar o saco de feijões, regista-se o número de vezes que a criança acerta no alvo, lançando o saco com a mão preferida (igualmente em dez tentativas) (Moreira, 2018).

No domínio do equilíbrio, especificamente na prova equilibrar-se sobre um pé regista-se o tempo máximo que a criança permanece em equilíbrio com o pé esquerdo e direito, tendo duas tentativas. Quanto mais tempo for considerado, melhor é a sua prestação nesta prova. Por sua vez, na tarefa caminhar em pontas, considera-se o número de passos corretos que a criança efetua sobre a linha, podendo fazê-lo em duas tentativas.

De forma complementar à avaliação, esta prova destaca-se pelo facto de ter observações qualitativas e clínicas organizadas e complementares à avaliação qualitativa: a folha de pontuação inclui uma lista, para cada tarefa, que permite ao examinador registar observações sobre o comportamento no decorrer da prova.

A bateria prevê que os grupos de crianças possam ser agrupados em função do desempenho motor, seguindo um “Sistema de Semáforo” (*Traffic Light System*), composto por três zonas, como descrito na Tabela 9.

**Tabela 9 - Sistema de Semáforo do MABC-2**

Zona	Pontuação	Percentil	Indicador
Verde	>67 pontos	>15º	Sem dificuldade de movimento
Amarela	57 – 67 pontos	5º- 15º	Potenciais dificuldades de movimento
Vermelha	≤56	≤5º	Dificuldades de movimento

### ***Teste de Desenvolvimento de Integração Visuomotora de Beery Butktenica 6***

Este conjunto de testes objetiva a avaliação da atitude do sujeito na integração de capacidades visuais e motoras ligadas à visuomotricidade. Compreende uma prova principal que corresponde à cópia de 24 formas e figuras geométricas num espaço delimitado com um lápis. O VMI reforça a importância em adiar a aprendizagem da escrita, se a criança não dominar estas 9 primeiras figuras geométricas do instrumento.

Nesse instrumento como parte integrante da integração visuo-motora são avaliadas ainda a coordenação motora fina e a percepção visual (Tabela 10).

Este teste pode ser aplicado a indivíduos entre os 2 e os 100 anos (Faddul, 2018). Foi utilizada a versão portuguesa do teste (Ferreira, 2015).

**Tabela 10 - Provas do BEERY™ VMI**

BEERY™ VMI	Integração visuomotora
	Percepção visual
	Coordenação motora fina

A prova compreende duas variantes, completa e reduzida. A primeira engloba 30 itens sendo que os primeiros 6 são facultativos e dizem respeito à copia de figuras, a partir do desenho do examinador. Estes 6 itens podem ser omitidos na aplicação aos adultos. A segunda corresponde à forma reduzida composta por 21 itens destinado a crianças entre os 2 e os 7 anos.

Na prova suplementar de perceção visual pretende-se que o individuo aponte para as formas geométricas, através do reconhecimento visual de uma figura modelo.

A prova suplementar coordenação motora fina, corresponde ao traçar de pontos entre duas linhas previamente marcadas. O examinador pode, nesta prova, observar componentes de equilíbrio e de motricidade fina a partir da coordenação visuomotora (Faddul, 2018).

Pressupõe-se que o período de aplicação varia entre 10 e 15 minutos para o teste de integração visuomotora, e 5 minutos para a prova de perceção visual e de coordenação motora. Pode ser aplicado em grupo ou individualmente (Faddul, 2018).

A cotação é de 0 ou 1 para cada imagem. Os resultados dos 3 testes são depois avaliados separadamente e os resultados brutos convertidos em resultados padronizados. Não existem valores padronizados para a população portuguesa. O valor total do desempenho do individuo dá indicação do seu perfil de integração visuomotora (Faddul, 2018). A interpretação dos resultados dos valores padrão é evidenciada na Tabela 11.

**Tabela 11 - Interpretação dos Valores Padrão do VMI**

Valor	Desempenho
>129	Muito alto
120-129	Alto
110-119	Acima da média
90-109	Médio
80-89	Abaixo da média
70-79	Baixo
<70	Muito baixo

O VMI é um instrumento de avaliação altamente recomendado para a triagem de dificuldades na escrita, em crianças em idade pré-escolar e escolar (Cornhill & Case-Smith, 1996; Daly et al., 2003; Tseng & Murray, 1994; Weil & Amundson, 1994).

### ***Sistema de Avaliação do Comportamento para Crianças- 1***

A BASC-1 (Reynolds & Kamphaus, 1992) é um sistema de avaliação multidimensional aplicado sobre forma de questionário, acerca do comportamento e de auto percepção para crianças dos 4 aos 18 anos. O objetivo principal da BASC-1 é simplificar a classificação diagnóstica e educacional de perturbações emocionais e comportamental, apoiando os respetivos planos terapêuticos.

O instrumento encontra-se traduzido para português por Carreto, Guimarães, Lourenço, Martins e Santos, (2001), não se encontrando validada e adaptada à população portuguesa.

A BASC-1 agrupa vários aspetos do comportamento e da personalidade do individuo incluindo dimensões clínicas e adaptativas. É composta por cinco componentes de recolha de informação que podem ser utilizadas de forma individual ou combinada: escala de auto percepção, uma escala para pais e outra para professores/educadores, uma anamnese estruturada e uma escala de classificação observacional.

A prova é subdividida em grupos de diferentes faixas etárias: 4-5 anos, 6-11 anos, 12-18anos, com algumas diferentes entre as dimensões apresentadas. A faixa 4-5 anos de idade, tem questionário para educadores e para pais e categoriza os diferentes comportamentos em: “agressividade”, hiperatividade” (compõem a dimensão de “Problemas Exteriorizados”), e “ansiedade”, “depressão” e “somatização” (que compõem “Problemas internalizados”); e “tendência para o isolamento”, “atipicidade” e “problemas de atenção”. É possível ainda obter um “perfil adaptativo” composto pelos domínios “adaptabilidade”, “competências sociais”. Para a escala dos 6-11 anos acrescentam ainda “problemas de comportamento”, “problemas de aprendizagem”, “liderança” e “competências de estudo”.

Atendendo à população alvo deste estudo, 5 e 6 anos, aplicámos os questionários aos educadores, correspondentes à idade da criança. As questões em estudo foram as que correspondiam ao domínio “problemas de atenção”. O questionário disponibiliza quatro opções para cada questão: “nunca”, “ocasionalmente”, “frequentemente” e “sempre”, devendo ser selecionada uma por questão. Posteriormente os dados são transferidos para a folha de cotação, que varia de 0 a 4 pontos de acordo com os critérios cada questão e convertidos em valores padrão, segundo a classificação apresentada na Tabela 12.

**Tabela 12 - Escala e Classificação BASC-1**

Classificação	Escala
Clinicamente significativo	$\geq 70$
Em risco	60-69
Média	41-59
Baixo	31-40
Muito baixo	$\leq 30$

A prova foi utilizada para extrair os dados da subescala “problemas de atenção”: definida aqui como a tendência para a criança se distrair ou dificuldade em se concentrar mais do que um momento. Alguns exemplos de questões são: “desiste facilmente na aprendizagem de algo novo”, “tem problemas de concentração”, “distrai-se facilmente”, “escuta atentamente”, “ouve as instruções”.

### **MovAlyzeR**

A avaliação do processo é possível através da extração e análise de dados espaciais, temporais e cinemáticos. Para o fazer recorre-se *softwares* específicos (Koziatek & Powell, 2003). Existem fortes relações entre a avaliação do produto e do processo a fim de aumentar a precisão dos dados avaliados assim como para a validação de instrumentos.

Este *software* habitualmente utilizado para este tipo de análise pertence à *Neuroscript* (*Neuroscript*, 2016). É um *software* certificado pelo *Microsoft Windows XP* e *Vista*. Permite a análise do movimento, num sistema de alta qualidade para medir e interpretar movimentos realizados por caneta e/ou rato específicos ou dedo. Possibilita, igualmente, integrar a possibilidade de utilizar uma aplicação externa, o *MATLAB*, de forma a ser possível processar imagens digitalizadas (*Neuroscript*, 2016).

Através da aplicação das primeiras 9 formas do *BEERY™ VMI* recorrendo a este *software*, é possível extrair dados, que são convertidos numa folha excel, como o número de segmentos, tempo de reação, duração e pressão.

Os segmentos são movimentos que compõem um padrão. Como tal, é possível registar quantos segmentos o indivíduo utiliza para realizar o desenho de uma figura (*Neuroscript*, 2016). Não obstante, o número de segmentos tende a diminuir com a idade, pois com o desenvolvimento da automatização, o indivíduo deverá necessitar de menor número de segmentos para o desenho da figura (Accardo et al., 2013).

Por sua vez, o tempo de reação refere-se ao tempo (segundos) entre o início da gravação (estímulo) até ao início do segmento realizado pelo indivíduo. O tempo de reação faculta informação sobre o tempo de planeamento motor, ou seja, traduz o plano motor abstrato em atividade muscular (*Neuroscript*, 2016).

A variável duração corresponde ao intervalo de tempo em segundos, entre o primeiro e o último momento de um segmento (*Neuroscript*, 2016). A duração tende a diminuir com o aumento da idade, traduzindo-se numa maior rapidez em crianças mais velhas, face às mais novas. A duração é uma variável que se encontra associada a uma maior proficiência e automação das habilidades motoras finas (Lin et al., 2015).

Por último, a pressão refere-se à pressão média (*Z*) da caneta ao longo da realização de um traço (*Neuroscript*, 2016). A pressão também se encontra associada à automação do movimento, que aumenta, com o aumento da idade (Wicki et al., 2014). O estudo da pressão tem sido ligado também às dificuldades na escrita. Alguns estudos refutam a ideia de que a pressão é uma variável que permite diferenciar crianças com das

sem dificuldades na escrita (Khalid et al., 2010). Outros estudos, têm encontrado relações significativas entre a pressão e o aumento da idade (Rueckriegel et al., 2008).

### **Tratamento dos resultados e análise estatística**

Os resultados recolhidos no momento da avaliação foram registados em papel, em tabelas previamente elaboradas para o efeito, pelo próprio investigador. De seguida foi construída a base de dados no programa *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 25, para *MacOS*. A base de dados contemplou os resultados brutos e respetivos valores padronizados, sempre que o instrumento de avaliação o permitia. Nesse sentido utilizou-se sempre que possível os valores padronizados das provas na análise estatística.

Em alguns casos não foram estudadas relações entre variáveis pois não serem consideradas relevantes para o presente estudo.

Para a análise dos dados de produto, utilizou-se a metodologia paramétrica, por se tratar de uma amostra com grupo de  $n > 30$ , de acordo com o Teorema do Limite Central (Marôco, 2018). Efetuou-se a análise descritiva das variáveis do estudo, apresentando-se dados da frequência, média e desvio padrão. Posteriormente foi realizada uma análise comparativa entre grupos de idade, recorrendo à comparação de médias de amostras independentes, Teste *T-Student*, uma vez que existem apenas dois grupos de idade.

No caso da comparação entre variável desempenho motor e tipo de pega, utilizou-se o teste *One Way Anova*.

Finalmente procedeu-se ao estudo da relação entre algumas variáveis, com recurso à correlação de *Pearson* ( $r$ ), uma vez que se tratava de uma análise paramétrica. O valor de significância de referência foi  $p < 0.05$ . Os coeficientes de correlação de referência estão para disponíveis para consulta na Tabela 13.

**Tabela 13 - Classificação dos coeficientes de correlação de Pearson ( $r$ ) (Marôco, 2018)**

Coeficientes de correlação de Pearson	
Fraca	0.25
Moderada	0.25-0.5
Forte	0.5-0.75
Muito forte	>0.75

No caso da análise do processo contou-se com um  $n=66$  e com as variáveis: número de segmentos, pressão, tempo e velocidade. Realizou-se uma análise descritiva (média e desvio padrão), por figura em relação aos dois grupos etários.

Realizou-se um teste à normalidade, e não se tendo observado normalidade na distribuição das amostras, optámos pela utilização do teste não paramétrico de *Mann-Whitney* que compara medianas de dois grupos independentes.

Por fim, utilizámos o teste não paramétrico de *Kruskal-Wallis* para a comparação das variáveis Tipo de Pega e Pressão, uma vez que compara medianas de grupos independentes.

### **Objetivos de Estudo**

1. Caraterizar e descrever a amostra para a preferência manual, tipo de pega, esquema corporal, desempenho motor, desempenho visuomotor e atenção;
2. No estudo do produto, analisar relações entre a variável desempenho visuomotor com o tipo de pega, esquema corporal, desempenho motor, e atenção;
3. Caraterizar e descrever a amostra relativamente a variáveis de processo: número de segmentos, tempo de reação, duração e pressão;
4. Proceder à análise da comparação entre o tipo de pega e a pressão.

## Resultados

A apresentação dos resultados segue em linha de conta com os objetivos de estudo, em que primeiramente é apresentada a análise descritiva das variáveis de produto, análise de relações pertinentes para o estudo entre variáveis e análise descritiva das variáveis de processo.

### Caraterização da amostra

No presente estudo participaram um total 106 crianças, pertencentes ao distrito e concelho de Setúbal, das quais 65 (61.3%) tinham 5 anos de idade, e 41 (38.7%) tinham 6 anos. Do total da amostra, 57 (53.8%) eram do sexo masculino e 49 (46.2%) do sexo feminino. Esses dados encontram-se representados na Figura 8 e na Figura 9.

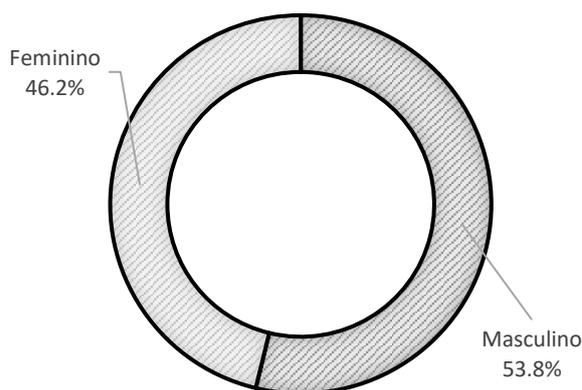


Figura 8 - Distribuição da amostra por idade

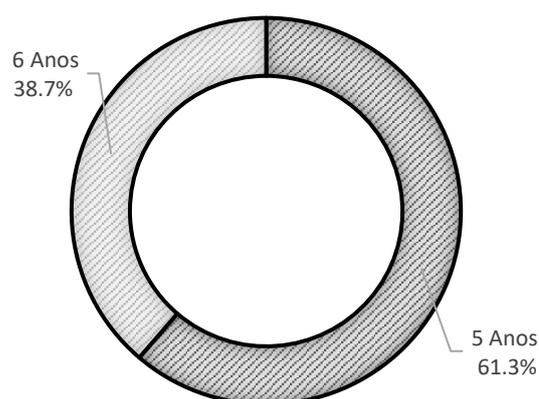


Figura 9 - Distribuição da amostra por sexo

A seleção da idade entre os 5 e os 6 anos deveu-se ao facto de estas crianças frequentarem o último ano do pré-escolar e pertencerem à faixa etária correspondente ao período de PE.

Relativamente ao tipo de instituição a que pertencia a amostra, 85 crianças (80.2%) frequentavam IPSS e 21 crianças (19.8%) instituição privada. Contou-se com um total 8 instituições. A seleção de IPSS's e Instituições Privadas deveu-se ao facto da maior facilidade de acesso sendo por isso uma amostra selecionada por conveniência, por outro lado, previu-se assim garantir uma maior homogeneidade da amostra.

Da amostra total contou-se com a colaboração de 20 educadoras para o preenchimento do questionário BASC-1, das quais 19 pertenciam ao tipo de estabelecimento IPSS e 1 ao privado.

Contudo, do universo total da amostra, contou-se apenas com a devolução de 96 questionários BASC-1. Assim como, devido a dificuldades técnicas inesperadas na aplicação do *software* MovAlyzeR, este foi aplicado apenas a 66 participantes. Na Figura 10 é representado o universo da amostra incluída em cada instrumento aplicado.

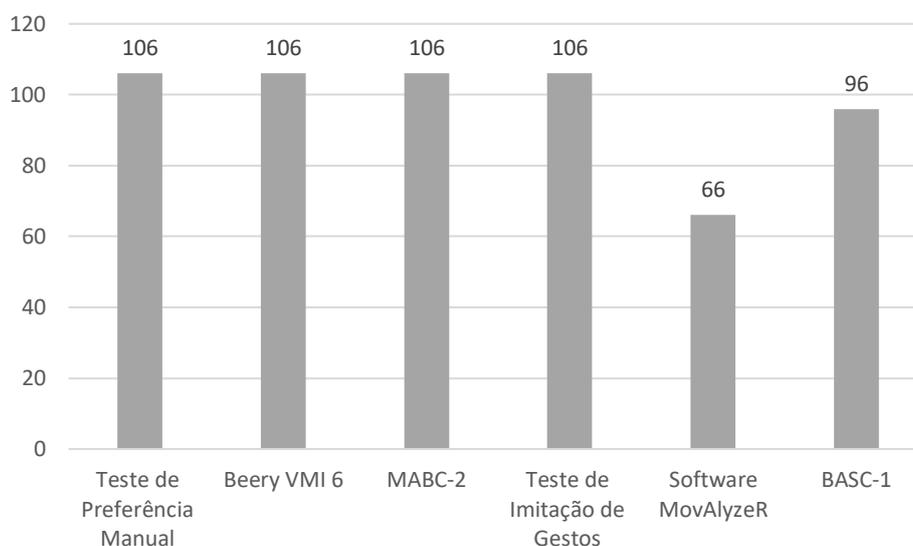


Figura 10 - Universo da amostra por instrumento

## Análise descritiva dos resultados de produto

### ***Preferência manual***

Relativamente à caracterização da Preferência Manual observamos que 97 (91.5%) participantes são fortemente destrímanos, 3 (2.8%) fortemente sinistrómanos e 6 (5.7%) ambidestros. Não se verificaram participantes fracamente destrímanos ou fracamente sinistrómanos.

Relativamente à distribuição por sexo, dos participantes classificados como sinistrómanos, 2 (1.9%) eram rapazes e 1 (0.9%) era rapariga. No grupo dos destrímanos contam-se 52 (49.1%) rapazes, seguido de 45 (42.5%) raparigas. Observou-se tanto nos

rapazes, como nas raparigas, ambos com 3 (2.8%) participantes, preferência manual ambidestra.

No que concerne à distribuição da preferência manual por idade, observamos no grupo dos 5 anos, 2 (1.9%) participantes fortemente sinistrómanos, 61 (57.5%) participantes fortemente destrímanos e 2 (1.9%) participantes ambidestros.

Já no grupo dos 6 anos verifica-se que 1 (0.9%) participante é fortemente sinistrómano, 36 (34%) fortemente destrímanos, e 4 (3.8%) ambidestros.

Podemos atentar que no universo da amostra se verificou uma percentagem superior de participantes ambidestros (5.7%), comparativamente aos sinistrómanos (2.8%). A ambidestria é superior grupo dos 6 anos com 4 participantes (3.8%), quando comparada com o grupo dos 5 anos, com 2 participantes (1.9%).

Podemos observar a distribuição da amostra relativamente à Preferência Manual na Tabela 14.

**Tabela 14 – Distribuição da amostra segundo a Preferência Manual (%)**

Preferência Manual	Percentagem (%)				
	5 A n = 65	6 A n = 41	Total	Masculino	Feminino
Fortemente Sinistrómano	3.1	2.4	2.8	1.9	0.9
Fortemente Destrímano	93.8	87.8	91.5	49.1	42.5
Ambidestro	3.1	9.8	5.7	2.8	2.8

### ***Tipo de pega***

A maioria dos participantes, cerca de 41 (38.7%), apresentou uma pega trípode seguida da pega tridigital com 39 (36.8%) participantes. Tanto a pega lateral como a quadridigital foram as menos registadas nesta amostra, com 1 (0.9%) e 2 (1.9%) participantes, respetivamente.

Em cerca de 23 indivíduos (21.7%) verificou-se a utilização de outros tipos de pega. Verificando-se com maior incidência no grupo dos 5 anos em 14 participantes (13.2%), seguido do grupo de 6 anos com 9 (8.5%) participantes.

No grupo dos 5 anos observa-se com maior frequência a pega trípole em 25 participantes (23.6%), seguida da pega tridigital em 24 participantes (22.6%). As pegas menos observadas neste grupo foram a lateral e quadridigital com 1 participante cada (0.9%, 0.0%, respetivamente).

Por sua vez, no grupo dos 6 anos, similarmente ao encontrado no grupo dos 5 anos, 16 (15.1%) participantes apresentaram a pega trípole e 15 (14.2%) pega tridigital. A pega menos observada foi a quadridigital contando apenas 1 participante (0.9%). Não se observaram indivíduos com pega lateral neste grupo.

Relativamente à distribuição do tipo de pega em função do sexo, observamos que a maioria dos rapazes, cerca de 27 (25.5%), apresenta uma pega trípole, seguido de 17 (16%) participantes com pega tridigital e 10 (9.4%) outros tipos de pega.

Já no grupo das raparigas observamos que 22 (20.8%) evidenciam a pega tridigital, 14 (13.2%) trípole, e por fim, 13 (12.3%) outros tipos de pega. No grupo das raparigas, não se verificaram pegas lateral ou quadridigital.

A distribuição da amostra de acordo com o tipo de pega evidenciado é apresentada na Tabela 15.

**Tabela 15 – Distribuição da amostra segundo o Tipo de Pega (%)**

Tipo da Pega	Percentagem (%)				
	5 A n = 65	6 A n = 41	Masculino	Feminino	Total
Pega Trípole	23.6	15.1	25.5	13.2	38.7
Pega Lateral	0.9	0.0	0.9	0.0	0.9
Pega Tridigital	22.6	14.2	16	20.8	36.8
Pega Quadridigital	0.9	0.9	1.9	0.0	1.9
Outros Tipos de Pega	13.2	8.5	9.4	12.3	21.7

No que concerne à distribuição da amostra na preferência manual em função do tipo de pega, observamos que dos 3 sinistrómanos identificados 2 (1.9%) utilizam a pega trípole, e 1 (0.9%) outros tipos de pega.

Relativamente ao grupo dos destrímanos observa-se que a maioria, cerca de 37 (34.9%) participantes evidencia tanto a pega trípole como a pega tridigital. Verificou-se em 20 (18.9%) indivíduos outros tipos de pega. A pega quadridigital foi encontrada em apenas em 2 (1.9%) indivíduos, enquanto que a pega lateral, apenas em 1 (0.9%).

Por sua vez, o grupo dos ambidestros utiliza tanto a pega trípole, tridigital e outros tipos de pega, observando-se apenas 2 (1.9%) participantes em cada pega. Não se verificou no grupo dos ambidestros as pegas lateral e quadridigital. Os resultados referidos encontram-se na Tabela 16.

**Tabela 16 – Distribuição da amostra segundo a Preferência Manual e Tipo de Pega (%)**

Variáveis	Trípode	Lateral	Tridigital	Quadridigital	Outros tipos	Total
Sinistrómano	1.9	0	0	0	0.9	2.8
Destrímano	34.9	0.9	34.9	1.9	18.9	91.5
Ambidestro	1.9	0	1.9	0	1.9	5.7
Total	38.7	0.9	36.8	1.9	21.7	

### **Esquema corporal**

Na análise do esquema corporal recorreu-se ao teste da comparação de médias de amostras independentes Teste *T-Student*, uma vez que sendo as duas amostras >30, podemos usar o Teorema do Limite Central (Marôco, 2018). Os resultados são apresentados na Tabela 17.

**Tabela 17 - Estatística descritiva (Média ± DP) do Esquema Corporal**

Variáveis	5 A n = 65	6 A n = 41	<i>p</i>
Tarefas mãos	9.72±0.96	9.61±1.16	0.59
Tarefas Braços	9.42±1.85	9.68±1.23	0.41
Total	19.14±2.70	19.29±2.25	0.76

\*diferenças significativas entre grupos,  $p < 0.05$

A média mais alta observada foi no grupo dos 5 anos, para a tarefa mãos, e no grupo dos 6 anos, para a tarefa braços. Contudo, não se verificam diferenças estatisticamente significativas entre as médias dos grupos de idades. Dessa forma, o Esquema Corporal parece comportar-se da mesma forma nos 5 e 6 anos.

### **Desempenho motor**

Na análise do Desempenho Motor, recorreu-se novamente à comparação de médias de amostras independentes, Teste *T-Student*, uma vez que sendo as duas amostras >30, podemos usar o Teorema do Limite Central (Marôco, 2018). Os respetivos resultados são apresentados na Tabela 18.

**Tabela 18 – Estatística Descritiva (Média±DP) do Desempenho Motor, por grupo etário**

Variáveis	5 A n = 65	6 A n = 41	<i>p</i>
Destreza Manual	10.20±2.64	8.02±3.64	0.00*
Atirar e Agarrar	10.40±3.98	9.29±4.21	0.18
Equilíbrio	11.62±3.69	9.12±2.23	0.00*
Desempenho motor	10.82±3.11	8.51±3.29	0.00*

\*Diferenças significativas entre grupos,  $p < 0.05$

A destreza manual foi a variável que registou um valor mais baixo quer no grupo dos 5 anos (10.20±2.64), quer no grupo dos 6 anos (8.02±3.64). Constatam-se diferenças estatisticamente significativas entre o grupo dos 5 anos e o grupo dos 6 anos ( $p=0.00$ ).

Na prova atirar e agarrar, não se verificam diferenças entre os grupos de 5 e 6 anos ( $p=0.18$ ).

Já no equilíbrio, observamos diferenças entre o grupo dos 5 e dos 6 anos ( $p=0.00$ ), com médias de desempenho superiores no primeiro grupo.

Por fim, no desempenho motor observamos que existem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos de idades ( $p=0.00$ ) com médias mais altas no grupo dos 5 anos.

### **Desempenho visuomotor**

Para o estudo do Desempenho Visuomotor utilizou-se novamente o teste de comparação entre médias de grupos independentes, Teste *T-Student*, uma vez que sendo as duas amostras >30, podemos usar o Teorema do Limite Central (Marôco, 2018). Os respetivos resultados são apresentados na Tabela 19.

**Tabela 19 - Estatística Descritiva (Média±DP) do Desempenho Visuomotor por Grupo Etário**

Variáveis	5 A n = 65	6 A n = 41	<i>p</i>
Integração Visuomotora	109.31±11.96	103.46±9.03	0.01*
Perceção Visual	119.62±13.92	114.66±15.00	0.09
Coordenação Motora Fina	110.74±14.07	106.54±15.85	0.16

\*Diferenças significativas entre grupos,  $p < 0.05$

Podemos observar que o grupo dos 5 anos apresentou uma média mais alta em todas as provas, face ao grupo dos 6 anos. Na prova Integração Visuomotora, observam-se diferenças estatisticamente significativas entre os grupos ( $p=0.01$ ). Constata-se que a média mais alta é no grupo dos 5 anos. Nas provas perceção visual ( $p=0.09$ ) e coordenação motora ( $p=0.16$ ), não se observaram diferenças entre os grupos (porque  $p > 0,05$ ).

### **Atenção**

Relativamente ao estudo da variável Problemas de Atenção, é importante salientar que quanto maiores os valores, maiores os problemas de atenção, de acordo com os critérios do instrumento de avaliação utilizado para medir esta variável (BASC-1). O grupo dos 5 anos ( $48.79 \pm 7.503$ ) apresenta médias superiores no índice de Problemas de Atenção quando comparado com o grupo dos 6 anos ( $44.53 \pm 6.311$ ).

Observam-se diferenças estatisticamente significativas entre os grupos ( $p=0.01$ ), como vemos na Tabela 20. O que significa que as crianças de 5 anos apresentam maior índice de problemas de atenção, do que as de 6 anos.

**Tabela 20 - Estatística Descritiva (Média±DP) de Problemas de Atenção**

Variável	5 A	6 A	<i>p</i>
	n = 62	n = 34	
Problemas de Atenção	48.79±7.50	44.53±6.31	0.01*

\*Diferenças significativas entre grupos,  $p<0.05$

### **Análise da relação entre variáveis de produto**

#### ***Relação entre Desempenho Visuomotor e Tipo de Pega***

Para analisar a relação entre o Desempenho Visuomotor e o Tipo de Pega, utilizou-se a *Anova One-Way*, que compara as médias de vários grupos independentes. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 21.

**Tabela 21 – Comparação entre Desempenho Visuomotor e Tipo de Pega**

Variáveis	Tipos de Pega	
	5 A	6 A
	<i>p</i>	<i>p</i>
Integração Visuomotora	0.84	0.26
Perceção Visual	0.72	0.52
Coordenação Motora Fina	0.32	0.57

Nível de Significância  $p<0.05$ .

Em ambos os grupos, o Tipo de Pega não tem significância sobre a integração visuomotora ( $p=0.84$ ,  $p=0.26$ ), a perceção visual ( $p=0.72$ ,  $p=0.52$ ), ou a coordenação motora fina ( $p=0.32$ ,  $p=0.57$ ), porque verifica-se valor de  $p>0.05$ .

### **Relação entre Desempenho Visuomotor e Esquema Corporal**

Para a análise da relação entre as variáveis de desempenho visuomotor e o esquema corporal, procedeu-se ao estudo do coeficiente de correlação de *Pearson*. Podemos observar os respetivos resultados expressos na Tabela 22.

**Tabela 22 - Relação (*r*) entre o Desempenho Visuomotor e Esquema Corporal**

Variáveis Desempenho Visuomotor	Esquema Corporal			
	5 A		6 A	
	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
Integração Visuomotora	0.23	0.06	0.44	0.00
Perceção Visual	0.26	0.03	0.20	0.21
Coordenação Motora Fina	0.30	0.02	0.29	0.06

Correlação com nível de significância  $p < 0.05$

No grupo dos 5 anos, foi encontrada uma correlação fraca entre o esquema corporal e a integração visuomotora ( $r=0.23$ ), e uma correlação moderada com a perceção visual ( $r=0.26$ ) e coordenação motora fina ( $r=0.29$ ).

Ao nível do grupo dos 6 anos foi encontrada uma correlação moderada entre o esquema corporal e integração visuomotora ( $r=0.44$ ) e a coordenação motora fina ( $r=0.29$ ). Já com a perceção visual foi encontrada uma correlação fraca ( $r=0.20$ ).

### **Relação entre Desempenho Visuomotor e Motor**

Verifica-se que a variável integração visuomotora não se encontra associada a nenhuma das variáveis do desempenho motor porque os valores de  $p > 0,05$ .

A perceção visual apresenta uma correlação moderada com a destreza manual ( $r=0.4$ ), com o equilíbrio ( $r=0.35$ ) e com o total do MABC-2 ( $r=0.42$ ). Não apresenta relação com atirar e agarrar ( $r=0.09$ ).

A Coordenação Motora Fina apresenta correlação moderada com a destreza manual ( $r=0.31$ ) e com o total do MABC-2 ( $r=0.28$ ). No entanto com as variáveis atirar e

agarrar ( $r=0.02$ ) e com equilíbrio ( $r=0.07$ ), não se verificam correlações ( $p>0,05$ ). Os valores das correlações supracitadas encontram-se expressas na Tabela 23.

**Tabela 23 - Relação ( $r$ ) entre o Desempenho Visuomotor e Desempenho Motor**

Variáveis	Destreza Manual		Atirar e Agarrar		Equilíbrio		Total MABC-2	
	$r$	$p$	$r$	$p$	$r$	$p$	$r$	$p$
Integração Visuomotora	0.16	0.20	0.04	0.73	0.15	0.24	0.20	0.11
Perceção Visual	0.40	0.00	0.09	0.47	0.35	0.01	0.42	0.00
Coordenação Motora Fina	0.31	0.01	0.02	0.86	0.07	0.18	0.28	0.02

Correlação com nível de significância  $p<0.05$

### **Relação entre Desempenho Visuomotor e Atenção**

Para o estudo da relação entre as variáveis de desempenho visuomotor e os problemas de atenção, recorreu-se à análise da correlação de *Pearson*.

Salienta-se que os coeficientes de correlação obtidos foram negativos, dada a forma como os problemas de atenção são medidos pelo instrumento: maior valor nos problemas de atenção representa maior dificuldade neste domínio. Podemos observar os respetivos resultados na Tabela 24.

**Tabela 24 - Relação ( $r$ ) entre Desempenho Visuomotor e Problemas de Atenção**

Variáveis de Desempenho Visuomotor	Problemas de atenção 5 A		Problemas de atenção 6 A	
	$r$	$p$	$r$	$p$
	Integração Visuomotora	-0.27	0.03	-0.37
Perceção Visual	-0.23	0.07	-0.17	0.34
Coordenação Motora Fina	-0.25	0.05	-0.34	0.05

Correlação com nível de significância  $p<0.05$

No grupo dos 5 anos, as correlações encontradas entre os problemas de atenção e a integração visuomotora ( $r=-0.27$ ), a perceção visual ( $r=-0.23$ ) e a coordenação motora fina ( $r=-0.25$ ), são moderadas.

No grupo dos 6 anos, as correlações são igualmente negativas, e apresentam-se moderadas com as variáveis integração visuomotora ( $r=-0.37$ ) e coordenação motora fina ( $r=-0.34$ ). Já com a perceção visual a correlação encontrada foi fraca ( $r=-0.17$ ).

## Análise descritiva dos resultados de processo

### Número de segmentos

Podemos observar que o grupo dos 5 anos apresenta médias mais altas para as figuras 7, 11, 12 e 13, verificando-se maior número de segmentos em relação ao grupo dos 6 anos. Por sua vez, o grupo dos 6 anos realiza maior número de segmentos nas figuras 8, 9, 10, 14 e 15, como apresentado na Tabela 25.

**Tabela 25 - Estatística descritiva (Média±DP) do Número de Segmentos por Figura**

Figura do BERRY VMI	5 A			6 A			Total n
	n	Média± DP	p	n	Média± DP	p	
F7 – Linha Vertical	44	1.93±2.14	0.00	28	1.14±0.36	0.00	72
F8 – Linha Horizontal	45	6.22±3.76	0.00	28	7.61±4.90	0.09	73
F9 - Círculo	45	3.00±0.83	0.00	28	3.39±1.07	0.03	73
F10 – Cruz Vertical	45	3.78±2.39	0.00	28	4.21±2.08	0.25	73
F11- Linha Obliqua	44	1.50±1.42	0.00	27	1.22±0,51	0.00	71
F12 – Quadrado	45	6.73±3.98	0.00	28	6.43±3.18	0.01	73
F13 – Linha Obliqua Esquerda	44	1.68±1.41	0.00	27	1.26±0.66	0.00	71
F14 – Cruz Obliqua	43	4.28±2.03	0.01	28	4.64±3.06	0.01	71
F15 – Triângulo	42	5.81±3.30	0.00	28	6.75±5.00	0.00	70

O comportamento do Número de Segmentos ao longo das figuras por idade, encontra-se expresso na Figura 11.

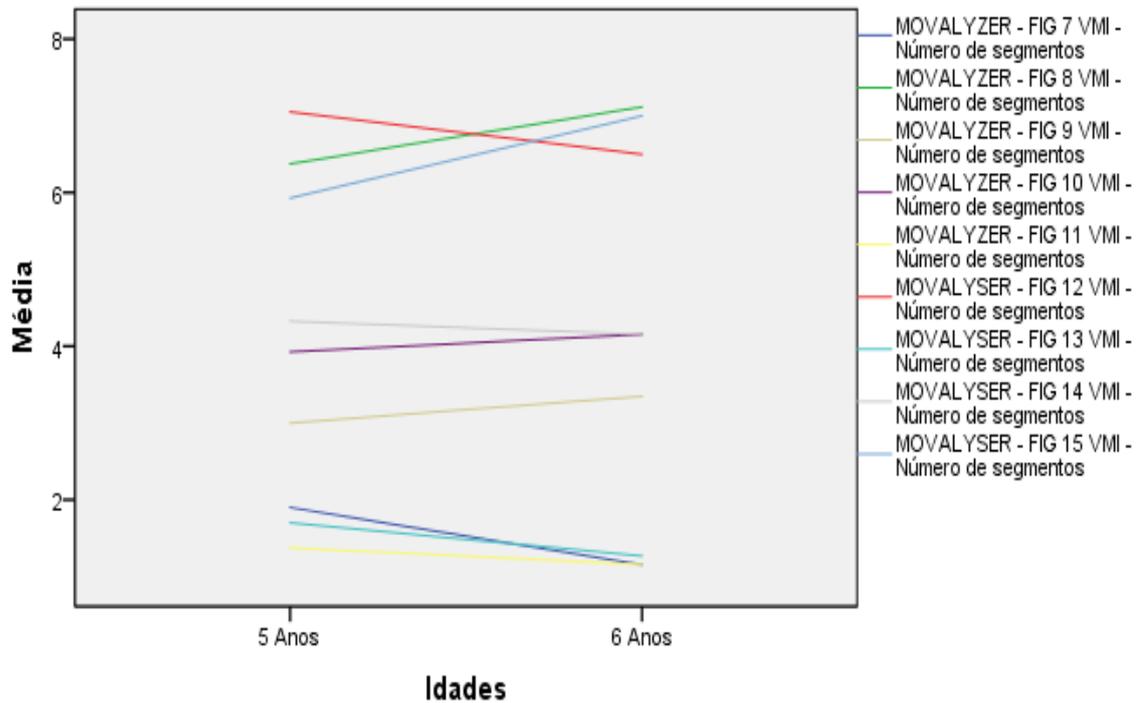


Figura 11 - Gráfico de Comparação de Médias do Número de Segmentos

De seguida, para testarmos a normalidade do Número de Segmentos utilizámos o teste de normalidade de *Shapiro-Wilk*. É possível observar que a variável Número de Segmentos não segue uma distribuição normal, uma vez que a maioria das figuras apresenta  $p < 0,05$  (indicado na Tabela 25).

Desta forma, optou-se pelo teste não paramétrico que compara medianas de amostras independentes *Teste de Mann-Whitney*, os resultados são apresentados na Tabela 26.

**Tabela 26 – Comparação das médias do Número de Segmentos, entre grupos**

Figura do BERRY VMI	Número de Segmentos
	<i>p</i>
F7 – Linha Vertical	0.03*
F8 – Linha Horizontal	0.32
F9 - Círculo	0.07
F10 – Cruz Vertical	0.24
F11- Linha Obliqua	0.92
F12 – Quadrado	0.79
F13 – Linha Obliqua Esquerda	0.18
F14 – Cruz Oblíqua	0.98
F15 – Triângulo	0.76

\*Diferenças significativas entre grupos,  $p < 0.05$

Como podemos observar, verificam-se diferenças significativas entre os dois grupos de idades apenas na figura 7 ( $p=0,027$ ). Nas restantes figuras não se observaram diferenças significativas ( $p > 0.05$ ).

### ***Tempo de reação***

Podemos observar que o tempo de reação (s) é maior no grupo dos 5 anos, face ao de 6 anos, para a maioria das figuras (7, 10, 11, 12, 13, 14), tendo-se verificado uma diferença mais evidenciada na figura 12 (quadrado), como observado na Tabela 27.

**Tabela 27 - Estatística descritiva (Média±DP) do Tempo de Reação (s), por Figura**

Figura do BERRY VMI	5 A			6 A			Total
	n	Média± DP	p	n	Média± DP	p	n
F7 – Linha Vertical	44	0.60±1.33	0.00	28	0.24±0.48	0.00	72
F8 – Linha Horizontal	45	1.00±0.67	0.02	28	1.49±1.49	0.00	73
F9 - Círculo	45	1,15±0.91	0.00	28	1.41±1.02	0.00	73
F10 – Cruz Vertical	45	1.64±1.79	0.00	28	1.51±1.22	0.00	73
F11- Linha Obliqua	44	0.58±1.11	0.00	27	0.22±0.36	0.00	71
F12 – Quadrado	45	10.82±52.81	0.00	28	3.21±1.54	0.01	73
F13 – Linha Obliqua Esquerda	44	0.79±1.79	0.00	27	0.15±0.20	0.00	71
F14 – Cruz Oblíqua	43	6.34±32.44	0.00	28	1.28±1.04	0.00	71
F15 – Triângulo	42	2.48±1.60	0.00	28	2.68±2.30	0.00	70

O comportamento do Tempo de Reação ao longo das figuras por idade, encontra-se expresso na Figura 12.

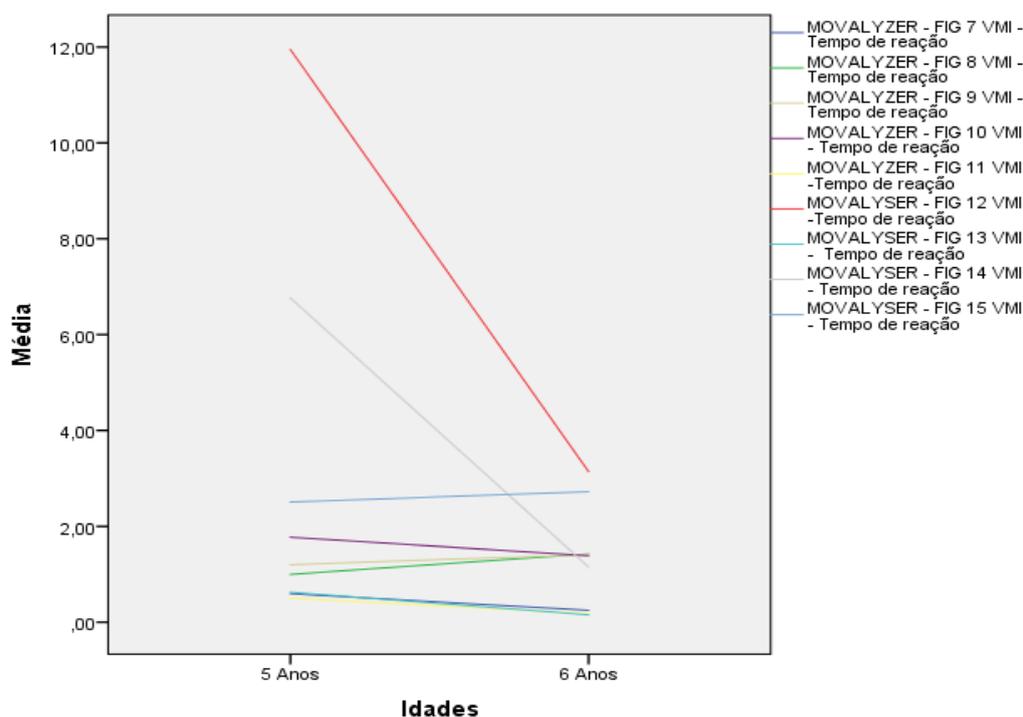


Figura 12 - Gráfico de comparação de médias do Tempo de Reação

Para testarmos a normalidade do tempo de reação utilizamos o teste de normalidade Shapiro-Wilk, o valor de  $p$  indicado na Tabela 27, corresponde ao obtido no referido teste. Podemos observar que a variável Tempo de Reação não segue uma distribuição normal, pois verifica-se  $p < 0.05$  na maioria das figuras.

Assim, optou-se pelo teste não paramétrico, que compara medianas de amostras independentes, Teste de Mann-Whitney, e apresentamos o valor obtido na Tabela 28.

**Tabela 28 - Comparação das médias do Tempo de Reação, entre grupos**

Figura do BERRY VMI	Tempo de Reação
	$p$
F7 – Linha Vertical	0.61
F8 – Linha Horizontal	0.35
F9 - Círculo	0.19
F10 – Cruz Vertical	0.67
F11- Linha Obliqua	0.34
F12 – Quadrado	0.47
F13 – Linha Obliqua Esquerda	0.90
F14 – Cruz Obliqua	0.40
F15 – Triângulo	0.93

Como podemos observar não se verificam diferenças significativas em nenhuma das figuras entre o grupo dos 5 e dos 6 anos pois os valores  $p > 0.05$ .

### **Duração**

Observa-se que a menor duração (s) em média é no grupo dos 6 anos para as figuras 7, 8, 9, 11 e 15. Sendo que as crianças de 6 anos apresentaram menor sendo mais acentuadas as diferenças nas figuras 7 (linha vertical) e 15 (triângulo). As respetivas médias e desvios padrão são apresentados na Tabela 29.

**Tabela 29 - Estatística descritiva (Média±DP) da Duração (s), por Figura**

Figura do BERRY VMI	5 A			6 A			Total
	n	Média± DP	p	n	Média± DP	p	n
F7 – Linha Vertical	44	3.28±10.99	0.00	28	1.62±0.96	0.01	72
F8 – Linha Horizontal	45	0.45±0.37	0.00	28	0.43±0.37	0.00	73
F9 - Círculo	45	1.21±0.69	0.02	28	1.03±0.47	0.02	73
F10 – Cruz Vertical	45	0.91±0.58	0.00	28	0.92±0.97	0.00	73
F11- Linha Obliqua	44	1.42±1.03	0.01	27	1.35±0.91	0.00	71
F12 – Quadrado	45	1.24±0.86	0.00	28	1,272±0.81	0.00	73
F13 – Linha Obliqua Esquerda	44	1.30±0.78	0.02	27	1.37±1.50	0.00	71
F14 – Cruz Oblíqua	43	0.86±0.51	0.00	28	0.87±0.59	0.00	71
F15 – Triângulo	42	5.70±28.98	0.00	28	1.02±0.59	0.00	70

\*Diferenças significativas entre grupos, p<0.05

O comportamento da Duração ao longo das figuras por idade, também se encontra expresso na Figura 13.

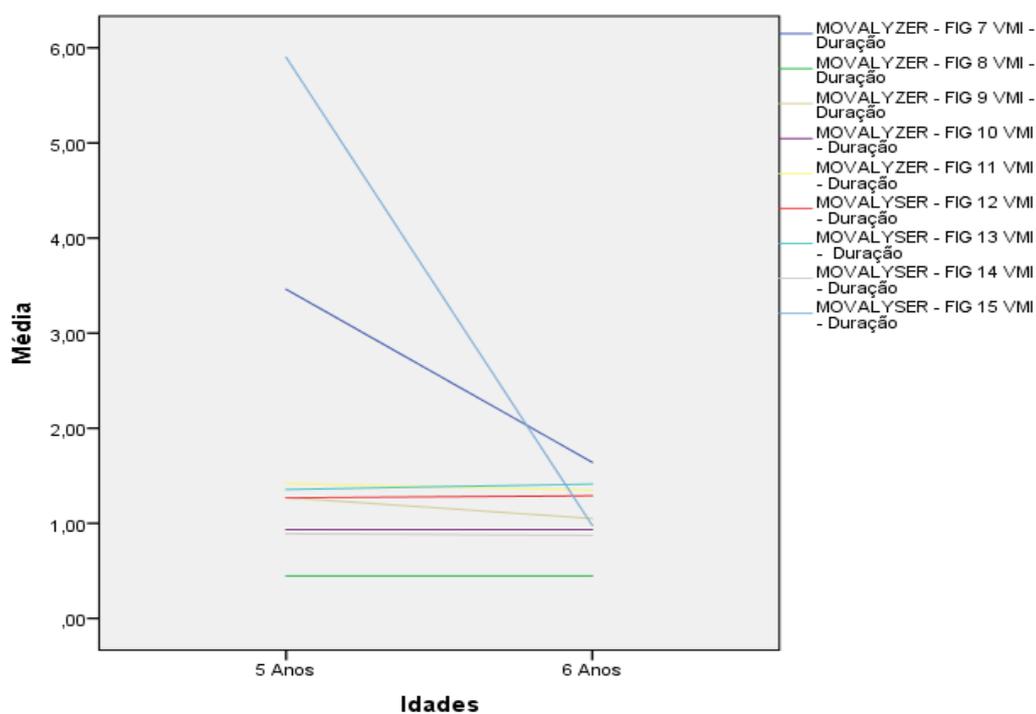


Figura 13 - Gráfico Comparação de médias da Duração

Uma vez que a variável Duração não segue uma distribuição normal ( $p < 0.05$ ) em muitas das figuras, foi necessário optar pelo teste não paramétrico *Teste de Mann-Whitney*, cujo resultado é apresentado na Tabela 30.

**Tabela 30 - Comparação das médias da Duração (s), entre grupos**

Figura do BEERY VMI	$p$
F7 – Linha Vertical	0.75
F8 – Linha Horizontal	0.74
F9 - Círculo	0.23
F10 – Cruz Vertical	0.42
F11- Linha Obliqua	0.75
F12 – Quadrado	0.93
F13 – Linha Obliqua Esquerda	0.20
F14 – Cruz Obliqua	0.85
F15 – Triângulo	0.12

Não se verificou em nenhuma das figuras, diferenças estatisticamente significativas, entre os grupos etários, porque o valor  $p > 0.05$ .

### **Pressão**

A pressão (Z) em média é menor no grupo dos 6 anos, para as figuras 8, 10 e 15, sendo as diferenças pouco acentuadas. Podemos dizer que a pressão é semelhante entre o grupo dos 5 anos e dos 6 anos, como apresentado na Tabela 31.

**Tabela 31 – Estatística descritiva (Média±DP) da Pressão, por Figura**

Figura do BERRY VMI	5 A			6 A			Total
	n	Média± DP	p	n	Média± DP	p	n
F7 - Linha Vertical	44	480.88±203.26	0.20	28	585.38±233.89	0.90	72
F8 – Linha Horizontal	45	648.89±177.83	0.29	28	600.05±199.05	0.01	73
F9 - Círculo	45	538.90±235.29	0.14	28	550.43±222.04	0.13	73
F10 – Cruz Vertical	45	339.94±200.67	0.07	28	298.31±206.51	0.12	73
F11- Linha Obliqua	44	506.19±277.13	0.02	27	557.39±216,74	0.83	71
F12 – Quadrado	45	623.01±235.47	0.07	28	630.31±217.98	0.03	73
F13 – Linha Obliqua Esquerda	44	535.57±261.28	0.15	27	553.94±268.94	0.36	71
F14 – Cruz Obliqua	43	323.79±150.66	0.25	28	328.80±187.56	0.06	71
F15 – Triângulo	42	533.99±252.10	0.54	28	522.59±230.59	0.03	70

\*Diferenças significativas entre grupos, p&lt;0.05

O comportamento da Pressão ao longo das figuras por idade, também se encontra expresso na Figura 14.

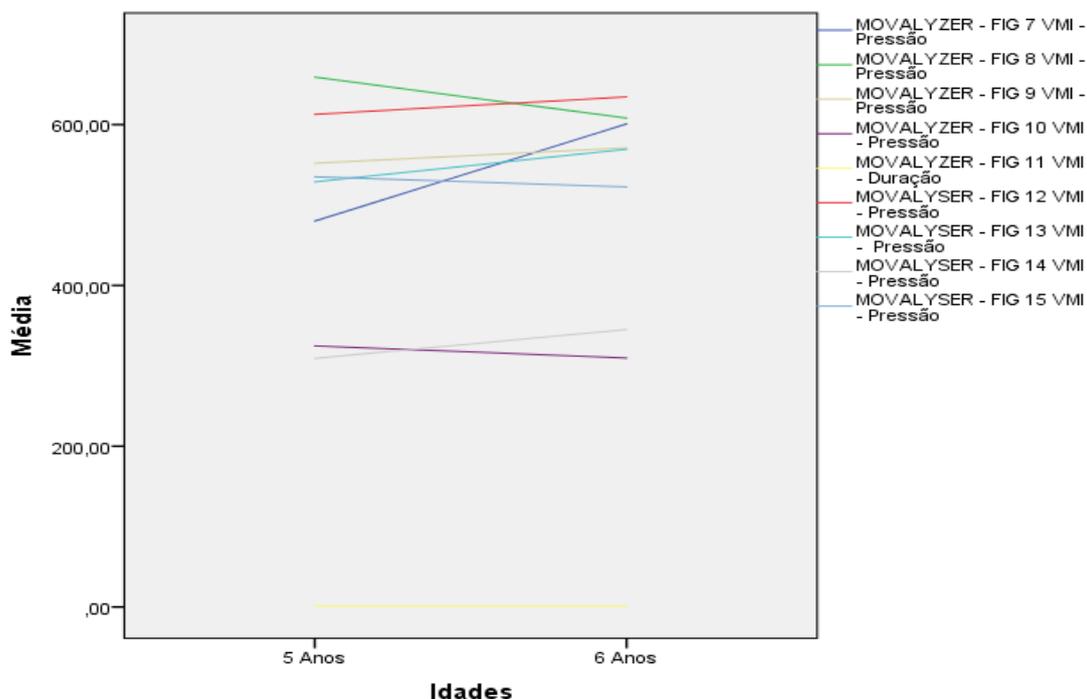


Figura 14 - Gráfico Comparação de médias da Pressão

A Pressão nas várias figuras não tem um comportamento normal como se pode ver no teste de normalidade anteriormente feito  $p < 0,05$  para várias das figuras. Não podemos, portanto, usar o teste de comparação de médias de amostras independentes.

Por esse motivo foi selecionado o teste não paramétrico que compara medianas de amostras independentes *Teste de Mann-Whitney*, cujo resultado apresentamos na Tabela 32.

**Tabela 32 – Comparação das médias da Pressão (Z), entre grupos**

Figura do BERRY VMI	Pressão
	<i>p</i>
F7 – Linha Vertical	0.04*
F8 – Linha Horizontal	0.32
F9 - Círculo	0.68
F10 – Cruz Vertical	0.35
F11- Linha Obliqua	0.51
F12 – Quadrado	0.99
F13 – Linha Obliqua Esquerda	0.77
F14 – Cruz Obliqua	0.97
F15 – Triângulo	0.91

Verificaram-se diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, na figura 7 ( $p=0.040$ ) porque  $p < 0.05$ .

### **Análise da significância entre Tipo de Pega e Pressão**

De modo a analisarmos a significância entre o tipo de pega utilizado pela criança e a pressão exercida durante a cópia de figura, procedemos a aplicação do teste não paramétrico de *Kruskal-Wallis* que compara medianas de amostras independentes. O tipo de pega lateral não foi considerado neste teste uma vez que no grupo dos 6 anos não se verificou nenhum participante com esta pega. Dessa forma para esta análise considerou-se

a pega trípede, pega tridigital, quadridigital e outros tipos de pega. Os respetivos resultados são apresentados na Tabela 33.

**Tabela 33 - Significância entre Pressão e Tipo de Pega, entre grupos**

Figura do BERRY VMI	5A	6 A
	<i>p</i>	<i>p</i>
F7 – Linha Vertical	0.15	0.65
F8 – Linha Horizontal	0.01*	0.94
F9 - Círculo	0.22	0.62
F10 – Cruz Vertical	0.40	0.11
F11- Linha Obliqua	0.20	0.87
F12 – Quadrado	0.01*	0.24
F13 – Linha Obliqua Esquerda	0.00*	0.76
F14 – Cruz Oblíqua	0.60	0.60
Figura 15 – Triângulo	0.11	0.23

Para o grupo dos 5 anos verificamos que o tipo de pega tem significância sobre a pressão nas figuras 8( $p=0.01$ ), 12 ( $p=0.01$ ) e 13 ( $p=0.00$ ).

Para o grupo dos 6 anos verificamos que o tipo de pega não influencia de forma significativa a pressão nas 9 figuras, uma vez que os valores  $p>0,05$  para todas as figuras.

## **Discussão dos Resultados**

O objetivo primordial do nosso trabalho foi avaliar a PE (quanto ao processo e produto) na criança em idade pré-escolar e auferir a possível relação de outras variáveis como a Atenção e o Esquema Corporal.

### **Produto**

#### **Preferência manual**

A preferência manual majoritariamente encontrada no grupo dos 5 e dos 6 anos foi sobretudo a fortemente destrímãna, em conformidade com estudos desenvolvidos com as mesmas faixas etárias, em populações semelhantes (Costa, 2019; Cravo et al., 2015; Freitas et al., 2014).

Constatámos que não se verificaram sujeitos fracamente sinistrómanos ou fracamente destrímãnos, o que nos indica que aos 5 e 6 anos, a preferência manual parece já estar de facto consolidada, em conformidade com a literatura apresentada (Exner, 1990; Kraus, 2006).

Na nossa amostra, observou-se uma elevada percentagem de ambidestros, até superior à de sinistrómanos. Ao analisarmos as crianças categorizadas pelo Teste de Preferência Manual como ambidestras, percebemos que a maior percentagem foi no grupo dos 6 anos. Não se observou influência do sexo neste item, pois verificou-se que 2.8% eram do sexo masculino e 2.8% do feminino. Das 6 crianças ambidestras, 4 selecionaram a mão esquerda e 2 a mão direita, para a realização de tarefas unímanas (por exemplo escrever o nome, Percorso de Bicicleta do MABC-2). Este dado, indica-nos a maioria das crianças ambidestras selecionou a mão esquerda para escrever. Muitas vezes os sinistrómanos realizam melhor certas tarefas motoras com a mão não-preferida, apesar de serem sinistrómanos (Straz, 1967 cit in Kraus, 2006). Os sinistrómanos apresentam maior tendência para uso variável da mão nas tarefas, em relação aos destrímãnos (Kraus, 2006). Além disso, frequentemente o ambiente físico e sociocultural não se encontra adaptado ao individuo sinistrómano, levando-o a utilizar também a mão direita em

determinadas tarefas (Kraus, 2006). O que explicaria o elevado número de ambidestros categorizado pelo teste de preferência manual.

### **Tipo de Pega**

Aos 5 e 6 anos observámos maioritariamente a pega trípole, embora a diferença para a pega tridigital tenha sido muito reduzida. Estes resultados seguem em concordância com a premissa de que a maioria das crianças aos 6 anos evidenciam uma pega dinâmica trípole nas tarefas de escrita e desenho (Dennis & Swinth, 2001; Schneck & Henderson, 1990; Ziviani & Wallen, 2006).

No nosso estudo, verificámos uma percentagem relevante de outros tipos de pega, ou seja, tipos de pega que não constavam na tabela de categorização considerada, representativa de 21.7% do universo da amostra. Por outro lado, quase não se verificaram as pegas lateral e quadridigital (0.9%, 1.9%, respetivamente).

Uma vez que os tipos de pega de referência não correspondem à população portuguesa, e sabendo que o seu desenvolvimento é influenciado por fatores ambientais e culturais, torna-se pertinente fazer um levantamento e categorização dos tipos de pega utilizados pela população portuguesa de idade pré-escolar.

Esta necessidade foi igualmente levantada por outros autores, que propuseram a inclusão de outros tipos de pega maduros que não estando categorizados por outrem, foram observados nas populações que se encontravam em estudo (Kaiser et al., 2013; Koziatek & Powell, 2003; Tseng, 1998).

No nosso estudo não foi encontrada significância entre o tipo de pega e as variáveis do desempenho visuomotor (integração visuomotora, perceção visual e coordenação motora fina). Adicionalmente, verificou-se que o tipo de pega não influenciou a pressão em quase nenhuma das figuras do BEERY VMI. Estes resultados corroboram vários estudos que indicam que o tipo de pega não influencia a velocidade e legibilidade da escrita (Dennis & Swinth, 2001; Koziatek & Powell, 2003; Schwellnus et al., 2012; Ziviani & Wallen, 2006).

Partindo do pressuposto da dificuldade em obter consenso na determinação do tipo de pega maduro mais adequado para uma escrita legível e rápida (Kaiser et al., 2013), e em conformidade com os resultados encontrados no nosso estudo, será que é relevante afunilar e condicionar a pega madura pela qual a criança opta? Sabemos que os fatores individuais inerentes ao desenvolvimento, influenciam esta opção da criança. Será que a esta não deverá ser respeitada?

### **Relação entre o Desempenho Visuomotor e Esquema Corporal**

No estudo do esquema corporal os resultados obtidos indicam que tanto aos 5 como aos 6 anos, observamos desempenho similar no esquema corporal.

No estudo da relação do esquema corporal com o desempenho visuomotor percebemos que se encontram relacionadas, tanto aos 5 como aos 6 anos. Estes resultados corroboram o modelo de Matta-Abizeid (2006) e outros autores (Roux, 2005; Thoulon-Page & Montesquieu, 2015), que reconhecem o esquema corporal como uma componente importante do processo de aprendizagem da escrita.

Dada a correlação encontrada torna-se relevante incluir o esquema corporal na avaliação da PE. Uma vez que não existem estudos sobre esta relação, poderá ser importante estudá-la também em populações de grupos de idades distintas de forma a perceber o seu comportamento e variabilidade.

### **Desempenho Motor**

A destreza manual foi a habilidade menos desenvolvida em ambos os grupos, comparativamente ao atirar e agarrar e ao equilíbrio.

Ao nível da destreza manual, equilíbrio e total do MABC-2 o grupo dos 5 anos, revelou maior competência, em comparação com o grupo dos 6 anos. Este resultado não vai de encontro ao expectável de que crianças novas apresentem menor capacidade de desempenho, relativamente às mais velhas. Contudo, resultados similares foram encontrados no estudo de Freitas e colaboradores (2014), no qual as idades mais avançadas registaram piores resultados, sobretudo na destreza manual.

Sabendo que, por um lado, o tipo de experiências recreativas têm impacto no desenvolvimento de habilidades motoras e, por outro lado, os métodos de instrução específica das atividades de escrita, têm impacto no desenvolvimento de competências de destreza manual (Brossard-Racine et al., 2011; Freitas et al., 2014), perceber os diferentes modelos preconizados nas diferentes instituições poderia auxiliar na compreensão dos resultados encontrados. Nomeadamente, nas horas de contacto e tipo de atividades pré-escolarizadas integrantes nos modelos pedagógicos preconizados nas diferentes instituições.

As crianças com 5 e com 6 anos mostraram o mesmo nível de aptidão na tarefa de atirar e agarrar. Podemos referir que neste estudo, aos 5 anos as crianças já mostram consolidada esta habilidade. Este é um dado importante uma vez que estas habilidades, avaliadas com o MABC-2, se revelaram preditores significativos da legibilidade da escrita em crianças mais velhas (Brossard-Racine et al., 2011).

Da mesma forma na variável equilíbrio verificámos o supracitado: crianças de 5 anos com melhores desempenhos face às de 6 anos. Estes dados indicam-nos também que aos 5 anos as crianças já apresentam boas capacidades de equilíbrio. Este é um dado importante porque o equilíbrio encontra-se relacionado com o desenvolvimento de habilidades motoras, sobretudo ao nível da coordenação motora global (Fong et al., 2016), mas também ao nível da velocidade de desempenho, devido ao efeito da estabilidade postural nas tarefas (Brossard-Racine et al., 2011).

Ao analisarmos o estudo de Costa (2019) podemos ver que o grupo dos 6 anos apresentou melhores pontuações no desempenho motor, e que a variável menos consolidada na população avaliada, foi o equilíbrio. Estes resultados são discordantes dos do presente estudo, talvez porque no estudo supracitado, uma parte da amostra frequenta o ensino público.

### **Desempenho Visuomotor**

Crianças com 5 anos apresentaram médias superiores na cópia das 9 figuras, com resultados superiores na integração visuomotora, em relação às de 6 anos.

Os resultados do presente estudo mostram que crianças de 5 e 6 anos têm igual desempenho na percepção visual, não se registando diferenças significativas entre os grupos. Portanto, corrobora-se que aos 5 anos, as crianças avaliadas conseguem ver, integrar e copiar figuras (Beery et al., 2010).

Quanto à coordenação motora fina, também não se observaram diferenças significativas entre os grupos etários, mostrando que as crianças de 5 e 6 anos, mostram a mesma competência nesta variável.

### **Relação entre Desempenho Visuomotor e Motor**

A integração visuomotora (cópia de figuras) não apresentou correlações significativas com nenhuma das variáveis do desempenho motor (destreza manual, atirar e agarrar e equilíbrio). Resultados similares foram encontrados no estudo de Costa (2019): a conclusão evidenciada nesse trabalho baseia-se na análise estatística utilizada, assim como na variabilidade de estabelecimentos de ensino da amostra, como possíveis aspetos de influência neste resultado (Costa, 2019).

Na pesquisa de alguns estudos que recorressem à utilização tanto do MABC-2 como do BEERY™VMI percebemos que resultados similares foram encontrados. Não se confirmava a correlação entre os instrumentos. Apesar disso, os autores reforçam a importância de avaliar em simultâneo a coordenação motora global, destreza manual e percepção visual (Kaiser et al., 2009; Valverde et al., 2020), sobretudo porque em estudos com populações de dificuldades na escrita e na coordenação motora, percebeu-se que pontuações baixas na aptidão motora encontravam-se associadas a pontuações baixas na aptidão visuomotora (Bo et al., 2014; Valverde et al., 2020; Waelvelde et al., 2004). Noutro estudo, foi encontrada a relação entre as pontuações do BEERY™VMI e do MABC em crianças com PDC<sup>2</sup>, e por isso, novamente recomendada a aplicação simultânea de ambos os instrumentos, quando se trata de avaliar competências relacionadas com a escrita (Bo et al., 2014; Valverde et al., 2020; Waelvelde et al., 2004).

---

<sup>2</sup> Perturbação do Desenvolvimento da Coordenação

Alguns autores acrescentam que a relação entre os itens do MABC e do VMI são inexistentes ou fracos, apesar de serem ambos utilizados com a mesma finalidade. O que é avaliado na prova integração visuomotora (cópia de figuras) não corresponde necessariamente ao avaliado na destreza manual (enfiar moedas na ranhura, traçar um percurso, realizar enfiamentos). O VMI analisa a componente do desempenho na cópia, por outro lado, o MABC mede o desempenho em tarefas de destreza manual e agilidade na sua execução (Kaiser et al., 2009; Valverde et al., 2020).

No nosso estudo encontramos relação entre percepção visual (discriminação de formas relativamente à posição, orientação e tamanho) e a destreza manual (realizar enfiamentos, enfiar moedas na ranhura e traçar um percurso), pois são ambas provas que dependem muito da discriminação visual. Para que a criança possa copiar usando o instrumento de escrita, tem de primeiro ter consciência da localização e da direção que é conseguida pelo movimento do olhar numa determinada direção, encontrando-se, assim, as duas dimensões relacionadas. Nesse sentido, o desenvolvimento visuomotor, acaba por ser uma parte da percepção visual coordenada com os movimentos da mão (Beery et al., 2010). A relação encontrada entre as duas variáveis no estudo, seria expectável.

Da mesma forma que adicionalmente, a percepção visual também se relacionou com o equilíbrio. O equilíbrio do MABC foi identificado como um preditor de velocidade na escrita, dada a influência da estabilidade postural na velocidade de desempenho (Brossard-Racine et al., 2011).

Relativamente ao terceiro subteste do BEERY™ VMI, coordenação motora fina, foram encontradas correlações com a destreza manual. Estes dados seguem o pressuposto de que a coordenação motora fina envolve e depende de capacidades de manipulação, coordenação bilateral e planeamento, incluídos na destreza manual (Cornhill & Case-Smith, 1996). Encontrámos estudos que evidenciam a relação entre o baixo desempenho na coordenação motora fina e as dificuldades na escrita (neste caso na cópia de figuras) (Feder & Majnemer, 2007; Smits-Engelsman et al., 2001), o que corrobora a correlação que encontramos.

Por fim, percebemos que nenhuma das variáveis do BEERY™ VMI (integração visuomotora, percepção visual e coordenação motora fina) se correlacionou com a prova atirar e agarrar do MABC-2. A habilidade de atirar e agarrar é considerada um preditor de escrita legível devido à coordenação olho-mão presente nessa habilidade e na escrita (Brossard-Racine et al., 2011), no entanto esses dados não foram corroborados no nosso estudo.

### **Atenção**

Os resultados encontrados mostram que as crianças com 5 anos revelaram médias mais altas nos problemas de atenção, em comparação com as de 6 anos. Este resultado corrobora com o desenvolvimento da maturidade da criança, que progride, com o aumento da idade (Sheridan, 2008). Crianças mais velhas, dispõem de maior capacidade atencional.

Foi encontrada relação entre atenção e integração visuomotora e ainda com coordenação motora fina. Sabemos que as dificuldades na manutenção da atenção influenciam a escrita, em idade escolar, nomeadamente na capacidade para desenhar letras e formas (Feder & Majnemer, 2007; Lerer et al., 1979; Reynolds & Kamphaus, 2004) corroborando a relação entre elas encontrada no nosso estudo.

A relação entre a atenção e a coordenação motora fina encontrada é corroborada pelos estudos que relacionam a dificuldade na atenção com as dificuldades na coordenação motora fina (Lerer et al., 1979; Piek et al., 1999). Sobretudo porque crianças com dificuldades atencionais podem apresentar dificuldade na escrita nomeadamente ao nível da inconsistência no tamanho e forma das letras (Feder & Majnemer, 2007).

Apesar de as crianças com 5 anos, apresentarem melhores resultados na Integração visuomotora (cópia de figuras), estas foram as que apresentaram maior índice de problemas de atenção. Seria expectável que crianças mais velhas revelassem melhores aptidões na integração visuomotora, contudo podemos ter de considerar outros elementos de influência (Schneck & Amundson, 2010; Thoulon-Page & Montesquieu, 2015). A

maturidade, motivação, variabilidade e individualidade de cada criança, podem ser fatores que influenciam as suas prestações nestas provas de avaliação.

## **Processo**

Relativamente à análise do processo, abordaremos o comportamento das médias por variável e por grupo de idade, tendo em conta a sua variabilidade, servindo sobretudo o propósito de caracterização da amostra nestas variáveis.

Podemos observar que as variáveis de número de segmentos, tempo de reação, duração e pressão, não apresentam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos (5 e 6 anos) na maioria das 9 figuras do VMI. Este resultado pode prende-se com o facto de que a faixa etária em estudo é muito aproximada (5-6 anos), não se observando variabilidade no comportamento destas variáveis entre os 5 e os 6 anos.

### **Número de Segmentos**

Não parece existir variabilidade no número de segmentos realizado entre os 5 e os 6 anos na cópia das primeiras 9 figuras da prova, quando observamos as médias e o desvio padrão. O processo de automação faz com o que o número de segmentos tenda a diminuir com a idade (Accardo et al., 2013). Contudo, segundo os nossos resultados, entre os 5 e os 6 anos, não se observa essa tendência.

No caso particular da linha vertical em que o grupo dos 5 anos realizou significativamente maior número de segmentos, em comparação com o grupo de 6 anos, não seria expectável que isso se verificasse no desenho desta figura mais simples. Verificámos que em alguns casos, no grupo dos 5 anos a linha vertical foi copiada com 4 segmentos. O motivo poderá estar relacionado com alguma sensibilidade no *software* no início do teste (uma vez que a linha vertical é a primeira figura a ser copiada), aliada à abordagem à tarefa por parte da criança mais nova, sendo o primeiro confronto com o teste na mesa digitalizadora.

### **Tempo de Reação**

O tempo de reação, corresponde ao timing entre a receção do estímulo pelo indivíduo e o momento do início do traço e tende a diminuir com a idade. Em crianças mais novas algumas figuras, por serem mais complexas ou compostas por maior número de segmentos, exigem maior tempo de planeamento, aumentando assim o tempo de reação na abordagem à tarefa.

Ao observarmos o comportamento das médias verificamos que a figura quadrado correspondeu a um tempo de reação superior por parte dos grupos, mais acentuada no grupo dos 5 anos, em relação às remanescentes figuras. Relembramos que o quadrado é uma figura composta por quatro linhas e pressupõe o efeito de *stop-and-go* (Beery et al., 2010; Feder & Majnemer, 2007). Isto é, esta figura exige um maior tempo de planeamento, sobretudo para crianças mais novas, uma vez que esta a deve desenhar numa direção, parar a linha numa zona específica e continuar numa direção diferente (Beery et al., 2010; Feder & Majnemer, 2007). O mesmo se verificou apenas para o grupo dos 5 anos, no caso da cruz oblíqua pois, o mecanismo parece idêntico (duas linhas que se cruzam entre si, em direções opostas).

No entanto, do ponto de vista da análise estatística entre os 5 e 6 anos, não foram verificadas diferenças estatisticamente significativas, no tempo de reação na cópia das 9 figuras.

### **Duração**

Ao observarmos a análise descritiva das figuras por grupos de idade, através do comportamento das médias, constatámos que no grupo dos 5 anos, as crianças tenderam a demorar mais tempo a desenhar tanto a linha vertical como o triângulo, em comparação com o grupo dos 6 anos. No caso da figura triângulo poderá fazer sentido a criança mais nova demorar mais tempo a realizar a cópia, por se tratar de uma figura mais complexa, que exige o desenho coordenado de duas linhas oblíquas. Espera-se que a criança mais nova apresente menor automação e conseqüentemente, necessite de mais tempo para

realizar a cópia. Adicionalmente, sabemos que a maior duração encontra-se associada a uma menor proficiência e automação das habilidades motoras finas (Lin et al., 2015).

Por outro lado, no caso da linha vertical isso poderá não ser justificativo para a interpretação deste resultado, uma vez que se trata de uma figura simples. Este resultado nesta figura pode dever-se novamente à sensibilidade do *software* no momento inicial da prova, uma vez que a linha vertical foi a primeira figura a ser copiada.

No caso das crianças de 6 anos, apresentaram sensivelmente a mesma duração na cópias das 9 figuras, revelando assim maior automação das habilidades motoras finas e visuomotoras nas cópias, como seria expectável (Lin et al., 2015).

Porém, na análise estatística não se verificou diferenças estatisticamente significativas entre os 5 e os 6 anos na duração da cópia das 9 figuras do BEERY™ VMI.

### **Pressão**

Ao observarmos o comportamento das médias dos grupos, a pressão tende a ser menor aos 6 anos (embora não de forma significativa). Espera-se que a pressão tenda a diminuir com o aumento da automação, e, conseqüentemente, com o aumento da idade (Rueckriegel et al., 2008; Wicki et al., 2014). Dessa forma, seria expectável menor pressão no grupo as crianças mais velhas, em relação às mais novas. Novamente o facto da faixa etária estudada ser aproximado, não possibilita a verificação acentuada desse comportamento esperado.

No entanto, é possível observar novamente a exceção na linha vertical. Nesta figura, o grupo dos 5 anos exerceu significativamente menor pressão. Este dado, bem como o dado do número de segmentos elevado nesta figura, pode prender-se com o nível de sensibilidade do teste, aliado à menor automação nessas crianças mais novas. Isto é, a criança mais nova exercendo menor pressão na linha vertical, poderá dar indicação ao *software* de maior número de segmentos. Visto que o *software* poderá reconhecer como tracejado (vários segmentos) linhas desenhadas com uma determinada pressão (muito baixa). Mesmo que a criança não tenha executado na realidade (quando olhamos para o

produto) a linha vertical em 2 ou mais segmentos, o *software* poderá assim assumi-lo, justificando assim os resultados encontrados.

### **Tipo de Pega e Pressão**

Na análise entre tipo da pega e a pressão, percebemos que aos 5 anos o tipo de pega tem significância na pressão apenas nas figuras linha horizontal, quadrado e linha oblíqua esquerda. Já no caso dos 6 anos verificámos que o tipo de pega não teve significância na pressão em nenhuma das 9 figuras.

Estes resultados podem ser justificados pelo facto de serem figuras que pressupõem o cruzamento da linha média e que são mais exigentes, como no caso do quadrado por ser composta por 4 linhas e pressupor o efeito *stop-and-go*, como já indicado anteriormente. No caso da oblíqua esquerda o resultado poderá dever-se ao facto de esta ser uma figura exigente que pode ser dominada totalmente apenas a partir dos 5 anos. Algumas crianças podem ainda não dominar aos 5 anos esta figura, e quando isso acontece, há menor automação verificando-se maior pressão (Beery et al., 2010; Wicki et al., 2014). Nestas situações e dada a idade de 5 anos, a pega poderá influenciar a pressão que exerce. Contudo não encontramos, até ao momento, estudos que permitam comparar estes dados em idade pré-escolar. Mas assim podemos refletir que em crianças com 5 anos, ao copiarem figuras mais complexas, o tipo de pega poderá ter efeito sobre a pressão que realizam.

Porém, o mesmo não se verificou nas restantes figuras, nem em nenhuma das figuras copiadas por crianças de 6 anos. De um modo geral, parece que o tipo de pega não tem significância na pressão exercida pelas crianças na realização das cópias. Da mesma forma que o tipo de pega tem vindo a ser indicado como não influente, em idade escolar, na velocidade ou legibilidade na escrita, e que a pega madura, independentemente do seu tipo, promove de forma igual uma escrita eficaz (Dennis & Swinth, 2001; Koziatek & Powell, 2003; Schweltnus et al., 2012).

Não obstante, sabemos que algumas crianças poderão tender a exercer maior pressão na realização dos seus traçados, desenhos, letras e figuras, não pelo tipo de pega

que empregam mas devido a fatores de índole emocional e comportamental, que sabemos que poderão ser expressos através da pressão do traçado (Thoulon-Page & Montesquieu, 2015).

## Conclusões

Os resultados do nosso estudo remetem-nos para a importância de avaliar em simultâneo o desempenho motor e visuomotor, bem como estender a avaliação da PE, incluindo outras variáveis de relevância, como o esquema corporal e a atenção. O tipo de pega parece não ter efeito sobre a pressão que a criança executa nas cópias, levando a considerar outros fatores de relação, como os comportamentais e emocionais. O presente estudo contribuiu ainda para a extração de dados cinemáticos que ajudam a caracterizar crianças de 5 e 6 anos a nível do processo da escrita.

O presente estudo reforça a importância de estudar o período pré-escolar, no sentido da caracterização e relação com variáveis ligadas à aprendizagem da escrita, possibilitando a sinalização precoce de potenciais dificuldades na PE, prevenção e intervenção.

Procurámos responder à questão: será que as crianças do último ano do pré-escolar estão prontas para aprender a escrever? Percebemos que crianças que participaram neste estudo, com idades compreendidas entre os 5 e os 6 anos, apresentam um nível de desenvolvimento similar de maturação nas habilidades de PE avaliadas, e como tal, já se encontram munidas destas habilidades que lhes permitem aprender a escrever.

### Implicações para a prática psicomotora

Recomenda-se a utilização deste conjunto de avaliações, na ordem testada e apresentada, na prática psicomotora, na avaliação da prontidão para a escrita da criança antes de ingressar no 1º ano. Bem como a sua utilização como estratégia preventiva, da sinalização atempada das dificuldades e em que áreas específicas ocorrem. Por outro lado, através desta avaliação é possível intervir precocemente, elaborar projetos terapêuticos adequados e enquadrados às idades desenvolvimentais com incidência nas dificuldades da escrita, avaliando atempadamente as habilidades da PE. Importa referir

que devem ser consideradas igualmente dificuldades no desenvolvimento emocional e comportamental, na criança em idade pré-escolar.

### **Limitações**

No desenvolvimento deste estudo, contámos com algumas limitações. Uma delas refere-se às falhas inesperadas no *software* MovAlyzeR, expectáveis em qualquer *software*, mas que impossibilitou de estender a sua aplicação a toda a amostra. Bem como à possível sensibilidade do mesmo na recolha dos dados como observámos no caso do número de segmentos e pressão.

Outra limitação sentida deve-se ao instrumento utilizado para medir a atenção, sendo aplicado à educadora, nem sempre foi possível a sua devolução, e consequentemente, a sua aplicação a toda a amostra.

Adicionalmente uma das limitações deve-se ao leque abrangente de instrumentos de avaliação utilizados e variáveis inclusas, ambiciosamente, acabando por comprometer o afunilamento de algumas relações e aprofundamento que poderiam fazer sentido em algumas variáveis.

Contámos ainda com a limitação relativamente à amostra, no que diz respeito às faixas etárias inclusas, não possibilitando constatar algumas variabilidades e comportamentos espectáveis.

A maior limitação sentida relacionou-se com a ausência ou espectro reduzido de estudos similares no pré-escolar, não permitindo assim a sua comparação e discussão mais rigorosa.

Por sua vez, dado que o estudo acarretou uma forte componente de caracterização e relação entre variáveis pertinentes à PE, serão apontadas as sugestões para estudos futuros.

## **Sugestões para Estudos Futuros**

De acordo com os nossos resultados, a principal sugestão será considerar a sequência de testes proposta, num maior n, em diferentes regiões do país, percebendo o seu comportamento e variabilidade. Dadas as relações encontradas é proposta a sua replicação futura em grupos de crianças com NEE's, a fim caracterizar e comparar.

Para estudos futuros é também proposta a avaliação dos fatores relativos ao ambiente físico e social, que não foram avaliados no nosso trabalho.

### **Preferência Manual**

De acordo com os resultados encontrados, seria muito relevante o desenvolvimento de estudo longitudinais, de forma a compreendermos o comportamento da ambidestria ao longo do tempo, nestas crianças bem como o seu impacto na qualidade da escrita no futuro.

### **Tipo de Pega**

Uma vez que encontrámos um elevado número de participantes com outros tipos de pega, parece-nos importante o levantamento e caracterização do tipo de pega das crianças em idade pré-escolar, em território português. Dado o impacto cultural e ambiental no desenvolvimento do tipo de pega, poderá ser importante, estudar o impacto das diferentes metodologias de ensino no mesmo.

### **Esquema Corporal**

Ao comprovar-se a relação entre o esquema corporal e a capacidade de copiar as figuras do BEERY™VMI, poderá ser importante estudá-la em amostras similares e em grupos diferentes.

### **Atenção**

Assim como referenciado acima no esquema corporal, também a variável atenção evidenciou relações com a cópia de figuras. Dessa forma, torna-se relevante avaliar este domínio na criança do pré-escolar recorrendo a testes que avaliem a atenção seletiva,

sustentada, extensão da atenção bem como a atenção controlada (Mahone & Schneider, 2012).

Dado o resultado que obtivemos de relação entre a Atenção e a Integração Visuomotora, faria todo o sentido, em estudos futuros, aprofundar variáveis como a motivação, conduta comportamental e outros aspetos de índole emocional, percebendo efetivamente quais são as relações existentes entre si (Thoulon-Page & Montesquieu, 2015).

### **Pressão e Tipo de Pega**

Uma vez que no nosso estudo não foi identificada uma influência do tipo de pega na pressão, seria importante perceber que outras variáveis a poderão influenciar. Nomeadamente as de índole comportamental e emocional, que de acordo com o nosso enquadramento teórico, são apontados como relevantes neste sentido.

### Referências Bibliográficas

- Accardo, A., Genna, M., & Borean, M. (2013). Analysis of Handwriting Kinematic Parameters in Italian Children. Em *CLAIB 2011: IFMBE Proceedings* (Vol. 33, pp. 1114–1117).
- Baiorstow, P., & Laszlo, J. (1985). Measurement of Kinaesthetic Sensitivity: A Reply to Doyle and Colleagues. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 28, 194–197.  
<https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1986.tb03854.x>
- Beery, K., Buktenica, N., & Beery, N. (2010). *The Beery-Buktenica Developmental Test of Visual-Motor Integration: Administration, scoring, and teaching manual* (6ª ed.). Pearson Clinical Assessment.
- Benbow, M., Hanft, B., & Marsh, D. (1992). Handwriting in the Classroom: Improving written communication. *American Journal of Occupational Therapy Association*.
- Bergés, J., & Lézine, I. (1963). *Test de Imitación de Gestos: Técnicas de Exploración del Esquema Corporal y de las Praxias en el Niño de 3 a 6 años*. Masson SA.
- Bo, J., Colbert, A., Lee, C.-M., Schaffert, J., Oswald, K., & Neil, R. (2014). Examining the relationship between motor assessments and handwriting consistency in children with and without probable Developmental Coordination Disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 35, 2035–2043. <https://doi.org/dx.doi.org/10.1016/j.ridd.2014.04.027>
- Brossard-Racine, M., Majnemer, A., Shevell, M., Snider, L., & Bélanger, S. (2011). Handwriting capacity in children newly diagnosed with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Research in Developmental Disabilities*, 32, 2927–2934. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2011.05.010>
- Chu, S. (1997). Occupational Therapy for Children with Handwriting Difficulties: A Framework for Evaluation and Treatment. *British Journal of Occupational Therapy*, 60(12), 514–520.  
<https://doi.org/10.1177/030802269706001202>
- Cornhill, H., & Case-Smith, J. (1996). Factors that Relate to Good and Poor Handwriting. *American Journal of Occupational Therapy*, 50(9).
- Cravo, C., Magalhães, I., & Neves, R. (2015). Predominância lateral e atividades motoras: Um estudo em idade pré-escolar. *Desenvolvimento Curricular e Didática: Universidade de Aveiro*, 7(4), 127–143.
- Crosnier, M., & Sage, I. (2011). Graphomotricité, la Psychomotricité dans l'Apprentissage de l'Écriture. Em *Manuel d'Enseignement de Psychomotricité* (pp. 129–143). de Boeck Supérieur.
- Daly, C., Kelley, G., & Krauss, A. (2003). Relationship Between Visual-Motor Integration and Handwriting Skills of Children in Kindergarten: A Modified Replication Study. *American Journal of Occupational Therapy*, 57(4).  
<http://ajot.aota.org/pdfaccess.ashx?url=/data/journals/ajot/930150/> on 10/04/2018 Terms of Use: <http://AOTA.org/terms>
- Davies, D. (2011). *Child Development: A Practitioner's guide* (3ª ed.). The Guildford Press.
- DeGangi, G., & Greenspan, S. (2001). Research on the FEAS: Test Development, Reliability, and Validity Studies. Em *The Functional Emotional Assessment Scale (FEAS). For infancy and*

- early childhood: Clinical and research applications* (pp. 167–191). Interdisciplinary Council on Developmental and Learning Disorders: Bethesda.
- Dennis, J., & Swinth, Y. (2001). Pencil Grasp and Children's Handwriting Legibility During Different-Length Writing Tasks. *American Journal of Occupational Therapy*, *55*(2), 175–183. <https://doi.org/10.5014/ajot.55.2.175>
- Dinehart, L. (2015). Handwriting in early childhood education: Current research and future implications. *Journal of Early Childhood Literacy*, *15*(1), 97–118. <https://doi.org/10.1177/1468798414522825>
- Doyen, A., Lambert, E., Dumas, F., & Carlier, M. (2017). Manual Performance as Predictor of Literacy Acquisition: A Study from Kindergarten to Grade 1. *Cognitive Development*, *43*, 80–90. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cogdev.2017.02.011>
- Exner, C. (1990). The Zone of Proximal Development in-Hand Manipulation Skills of Nondysfunctional 3 and 4 year old Children. *The American Journal of Occupational Therapy*, *44*(10), 884–891. <https://doi.org/10.5014/ajot.44.10.884>
- Exner, C. (2010). Evaluation and Interventions to develop Hand Skills. Em *Occupational Therapy for Children* (6ª ed., pp. 275–324). Elsevier Mosby.
- Faddul, S. (2018). Beery-Buktenica Developmental tests of Visual-Motor Integration—Beery VMI - 6th edition. Em *Manuel d'enseignement de psychomotricité. Tome 5: Examen psychomoteur et tests* (pp. 134–137). De Boeck Supérieur SA.
- Falk, T., Tam, C., Schellnus, H., & Chau, T. (2011). On the Development of a Computer-Based Handwriting Assessment Tool to Objectively Quantify Handwriting Proficiency in Children. *Computer Methods Programs Biomed*, *104*(3), 102–111. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2010.12.010>
- Feder, K. P., & Majnemer, A. (2007). Handwriting development, competency, and intervention. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *49*(4), 312–317. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2007.00312.x>
- Ferreira, A. (2015). *Desenvolvimento das Competências Visuo-Motoras em Crianças Ex Pré Termo* [Dissertação de Mestrado]. Universidade Católica Portuguesa.
- Fong, S., Guo, X., Liu, K., Ki, W., Louie, L., Chung, C., & Macfarlane, D. (2016). Task-Specific Balance Training Improves the Sensory Organisation of Balance Control in Children with Developmental Coordination Disorder: A Randomised Controlled Trial. *Scientific Reports*, *6*(20945). <https://doi.org/10.1038/srep20945>
- Freitas, C., Botelho, M., & Vasconcelos, O. (2014). Preferência lateral e coordenação motora. *Fundação Técnica e Científica do Desporto*, *10*(2), 11–24. [http://dx.doi.org/10.6063/motricidade.10\(2\).1245](http://dx.doi.org/10.6063/motricidade.10(2).1245)
- Hartingsveldt, M. (2014). *Ready for Handwriting? Development of the Writing Readiness Inventory Tool in Context (WRITIC) for kindergarten children in the prewriting phase*. radboud Universiteit Nijmegen.

- Hartingsveldt, M., De Groot, I., Aarts, P., & Der Sander, M. (2011). Standardized Tests of Handwriting Readiness: A Systematic Review of the Literature. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 53(6), 506–515. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.2010.03895.x>
- Kaiser, M., Albaret, J., & Doudin, P. (2009). Relationship Between Visual-Motor Integration, Eye-Hand Coordination, and Quality of Handwriting. *Journal of Occupational Therapy, Schools & Early Intervention*, 2(2), 87–95. <http://dx.doi.org/10.1080/19411240903146228>
- Kaiser, M., Soppelsa, R., & Albaret, J. (2013). Aspects Développementaux. Em *Troubles de l'Écriture Chez l'Enfant: Des Modèles à l'Intervention* (pp. 31–59). de Boeck Supérieur.
- Khalid, P., Yunus, J., & Adnan, R. (2010). Extraction of dynamic features from hand drawn data for the identification of children with handwriting difficulty. *Research in Developmental Disabilities*, 31, 256–262. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2009.09.009>
- Koziatek, S., & Powell, N. (2003). Pencil Grips, Legibility, and Speed of Fourth-Graders' Writing in Cursive. *American Journal of Occupational Therapy*, 57(3), 284–288. <https://doi.org/10.5014/ajot.57.3.284>
- Kraus, E. (2006). Handedness in Children. Em *Hand Function in the Children: Foundations for Remediation* (pp. 161–191). Mosby Elsevier.
- Lachaux-Parker, C. (2013). Troubles de l'Écriture et Psychomotricité. *Elsevier Masson SAS*, 5, 143–147. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rfo.2013.02.002>
- Lamme, L. (1979). Handwriting in an Early Childhood Curriculum. *National Association for the Education of Young Children (NAEYC)*, 35(1), 20–27.
- Lerer, R., Artner, J., & Lerer, M. (1979). Handwriting Deficits in Children With Minimal Brain Dysfunction: Effects of Methylphenidate (Ritalin) and Placebo. *Journal of Learning Disabilities*, 12(7), 450–455. <https://doi.org/10.1177/002221947901200704>
- Lewandowski, C. (2018). Batterie d'évaluation du mouvement chez l'enfant (M-ABC-2). Em *Manuel d'enseignement de psychomotricité. Tome 5: Examen psychomoteur et tests* (pp. 66–69). De Boeck Supérieur SA.
- Lin, Q., Luo, J., Wu, Z., Shen, F., & Sun, Z. (2015). Characterization of Fine Motor Development: Dynamic Analysis of Children's Drawing Movements. *Human Movement Science*, 40, 163–175. <https://doi.org/10.1016/j.humov.2014.12.010>
- Mahone, E., & Schneider, H. (2012). Assessment of Attention in Preschoolers. *Neuropsychol Rev*, 22(4), 361–383. <https://doi.org/10.1007/s11065-012-9217-y>
- Marôco, J. (2018). *Análise Estatística com o SPSS Statistics* (7.ª ed.). Report Number.
- Marr, D. (2005). Consistency of Handwriting Performance Across the Early Elementary Grades. *OTJR: Occupation, Participation and Health*, 25(4), 143–148. <https://doi.org/10.1177/153944920502500403>
- Marr, D., & Cermak, S. (2003). Consistency of Handwriting in Early Elementary Students. *The American Journal of Occupational Therapy*, 57(2), 161–167. <https://doi.org/10.5014/ajot.57.2.161>

- Marr, D., Windsor, M., & Cermak, S. (2001). Handwriting Readiness: Locatives and Visuomotor Skills in the Kindergarten Year. *Early Childhood Research & Practice: an Internet Journal on the Development, Care and Education of Young Children*, 3, 1–17.
- Meltzoff, A., & Moore, K. (1994). Imitation, Memory, and the Representation of Persons. *Infant Behavior Developmental*, 17(1), 83–99. [https://doi.org/10.1016/0163-6383\(94\)90024-8](https://doi.org/10.1016/0163-6383(94)90024-8)
- Moreira, A. (2018). *Coordenação motora e idade gestacional em crianças dos 3 aos 6 anos de idade. Estudo com o MABC-2 banda 1* [Tese de Doutoramento]. Faculdade de Desporto da Universidade do Porto.
- Neuroscript. (2016). NeuroScript.net. [www.neuroscript.net/movalyser.php](http://www.neuroscript.net/movalyser.php)
- Oehler, E., Dekrey, H., Eadry, E., Fogo, J., Lewis, E., Maher, C., & Schilling, A. (2000). The Effect of Pencil Size and Shape on the Pre-Writing Skills of Kindergartners. *Physical & Occupational Therapy in Pediatrics*, 19, 3–4. [https://doi.org/10.1080/J006v19n03\\_05](https://doi.org/10.1080/J006v19n03_05)
- Parush, S., Yochman, A., Cohen, D., & Gershon, E. (1998). Relation of Visual Perception and Visual-Motor Integration for Clumsy Children. *Perceptual and Motor Skills*, 86, 291–295.
- Piek, J., Pitcher, T., & Hay, D. (1999). Motor Coordination and Kinaesthesia in Boys With Attention Deficit-Hyperactivity Disorder. *Development Medicine & Child Neurology*, 41(3), 159–165. <https://doi.org/10.1017/s0012162299000341>
- Reed, C. (2002). What is the body schema? Em *The Imitative mind: Development, Evolution and Brain Bases* (pp. 233–243). Cambridge University Press.
- Reynolds, C., & Kamphaus, R. (1992). *Behavior Assessment System for Children* (1<sup>a</sup>. ed.). AGS.
- Rodrigues, P., Vasconcelos, O., & Barreiros, J. (2010). Desenvolvimento da assimetria manual. *Revista Portuguesa de Ciências do Desporto*, 10(1), 230–241.
- Rosenbloom, L., & Horton, M. (1971). The maturation of fine prehension in young children. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 13(1), 3–8. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8749.1971.tb03025.x>
- Rosenblum, S., Weiss, P., & Parush, S. (2003). Product and Process Evaluation of Handwriting Difficulties: A Review. *Educational Psychology Review*, 15(1), 41–81.
- Rosenblum, S., Weiss, P., & Parush, S. (2004). Handwriting Evaluation for Developmental Dysgraphia: Process versus Product. *Reading and Writing*, 17(5), 433–458.
- Roux, Y. (2005). *Apprentissage de l'Écriture et Psychomotricité*. Solal.
- Rueckriegel, S., Blankenburg, F., Burghardt, R., Ehrlich, S., Henze, G., Mergl, R., & Driever, P. (2008). Influence of age and movement complexity on kinematic hand movement parameters in childhood and adolescence. *International Journal of Developmental Neuroscience*, 26(7), 655–653. <https://doi.org/10.1016/j.ijdevneu.2008.07.015>
- Saint-Cast, A. (2013). *Étude de profils psychomoteurs d'enfants à hauts potentiels intellectuels en difficulté d'apprentissage à école primaire française*. [Tese de Doutoramento, Universidade de Sherbrooke: Faculdade de Educação]. <https://www.researchgate.net/publication/312071071>
- Schneck, C. (2010). Visual Perception. Em *Occupational Therapy for Children* (pp. 373–403). Elsevier Mosby.

- Schneck, C., & Amundson, S. (2010). Prewriting and Handwriting Skills. Em *Occupational Therapy for Children* (6ª ed., pp. 555–582). Mosby Elsevier.
- Schneck, C., & Henderson, A. (1990). Descriptive Analysis of the Developmental Progression of Grip Position for Pencil and Crayon Control in Nondysfunctional Children. *American Journal of Occupational Therapy*, *44*(10), 893–900. <https://doi.org/10.5014/ajot.44.10.893>
- Schwellnus, H., Carnahan, H., Kushki, A., Polatajko, H., Missiuna, C., & Chau, T. (2012). Effect of Pencil Grasp on the Speed and Legibility of Handwriting After a 10-minute Copy Task in Grade 4 Children. *Australian Occupational Therapy Journal*, *59*(3), 180–187. <https://doi.org/10.1111/j.1440-1630.2012.01014.x>
- Schwellnus, Heidi, Carnahan, H., Kushki, A., Polatajko, H., Missiuna, C., & Chau, T. (2012). Effect of pencil grasp on the speed and legibility of handwriting in children. *American Journal of Occupational Therapy*, *66*(6), 718–726. <https://doi.org/10.5014/ajot.2012.004515>
- Shah, L., Bialek, K., Clarke, M., & Jansson, J. (2016). Study of Pre-Handwriting Factors Necessary for Successful Handwriting in Children. *International Journal of Education and Pedagogical Sciences*, *19*(3).
- Shen, I., Lee, T., & Chen, C. (2012). Handwriting Performance and underlying Factors in Children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Research in Developmental Disabilities*, *33*(4), 1301–1309. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2012.02.010>
- Sheridan, M. (2008). *From Birth to Five Years: Children's Developmental Progress* (3ªEd./rev e atualizado por Ajay Sharma e Helen Cockerill). Routledge.
- Silva, I., Marques, L., Mata, L., & Rosa, M. (2016). *Orientações curriculares para a educação pré-escolar*. Ministério da Educação: Direção Geral da Educação.
- Simner, M. (1982). Printing Errors in Kindergarten and the Prediction of Academic Performance. *Journal of Learning Disabilities*, *15*(3), 155–159. <https://doi.org/10.1177/002221948201500306>
- Singpun, P., & Sriphetcharawut, S. (2019). Effectiveness of the protocol for enhancing handwriting readiness skills of preschoolers aged 4-6 years. *Journal of Associated Medical Sciences*, *52*(1), 73–78. <https://doi.org/10.14456/jams.2019.12>
- Smits-Engelsman, B., Niemeijer, A., & Galen, G. (2001). Fine Motor Deficiencies in Children Diagnosed as DCD Based on Poor Grapho-Motor Ability. *Human Movement Science*, *20*(1–2), 161–182. [https://doi.org/10.1016/s0167-9457\(01\)00033-1](https://doi.org/10.1016/s0167-9457(01)00033-1)
- Son, S., & Meisels, S. (2006). The Relationship of Young Children's Motor Skills to Later School Achievement. *Merrill-Palmer Quarterly*, *52*(4), 755–778.
- Strien, V. (2003). *The Dutch Handedness Questionnaire*. from <https://ep.eur.nl/retrieve/1742/PSY011.pdf>
- Thoulon-Page, C., & Montesquieu, F. (2015). *La rééducation de l'écriture de l'enfant et de l'adolescent* (3ª ed.). Elsevier Masson SAS.
- Tseng, M. (1998). Development of Pencil Grip Position in Preschool Children. *The Occupational Therapy Journal of Research*, *18*(4), 207–224. <https://doi.org/10.1177/153944929801800406>

- Tseng, M., & Cermak, S. (2003). The Influence of Ergonomic Factors and Perceptual-Motor Abilities on Handwriting Performance. *The American Journal of Occupational Therapy*, 47(10), 919–926. <https://doi.org/10.5014/ajot.47.10.919>
- Tseng, M., & Murray, E. (1994). Differences in Perceptual-Motor Measures in Children With Good and Poor Handwriting. *Occupational Therapy Journal of Research*, 14(1), 19–36.
- Valverde, A., Araújo, C., Magalhães, L., & Cardoso, A. (2020). Relação entre integração visuomotora e destreza manual em crianças com transtorno do desenvolvimento da coordenação. In Press. *Cadernos Brasileiros de Terapia Ocupacional*. <https://doi.org//dx.doi.org/10.4322/2526-8910.ctoao1999>
- Vries, L., Hartingsveldt, M., Cup, E., Sanden, M., & Groot, I. (2015). Evaluating Fine Motor Coordination in Children Who Are Not Ready for Handwriting: Which Test Should We Take? *Occupational Therapy International*, 22(2), 61–70. <https://doi.org/10.1002/oti.1385>
- Waelvelde, H., Weerdt, W., Cock, P., & Smits-Engelsman, B. (2004). Association between visual perceptual deficits and motor deficits in children with developmental coordination disorder. *Development Medicine & Child Neurology*, 46, 661–666. <https://doi.org/10.1017/S0012162204001112>
- Wallen, M., Duff, S., Goyen, T., & Froude, E. (2013). Respecting the evidence: Responsible assessment and effective intervention for children with handwriting difficulties. *Australian Occupational Therapy Journal*, 60, 366–369. <https://doi.org/10.1111/1440-1630.12045>
- Weil, M., & Amundson, S. (1994). Relationship Between Visuomotor and Handwriting Skills of Children in Kindergarten. *American Journal of Occupational Therapy*, 48(11), 982–988.
- Wicki, W., Lichtsteiner, S., Geiger, A., & Muller, M. (2014). Handwriting Fluency in Children: Impact and Correlates. *Swiss Journal of Psychology*, 73(2), 87–96. <https://doi.org/10.1024/1421-0185/a000127>
- Ziviani, J., & Wallen, M. (2006). The Development of Graphomotor Skills. Em *Hand function in the Child: Foundations for Remediation* (2ª ed., pp. 217–234). Mosby Elsevier.