

ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DA SAÚDE
DO PORTO
INSTITUTO POLITÉCNICO DO PORTO

MARIA DE FÁTIMA MARQUES SÁ

ANÁLISE DO PADRÃO MOTOR EM
PESSOAS COM DIAGNÓSTICO DE
ESQUIZOFRENIA:
UMA ABORDAGEM EM TEMPO REAL

Dissertação submetida à Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Terapia Ocupacional, área de especialização em Reabilitação Física, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor António Marques (professor adjunto na Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto) e coorientação científica da Professora Doutora Maria João Trigueiro (professora equiparada a assistente na Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto) e do Professor Doutor Nuno Rocha (professor adjunto na Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto).

J u n h o , 2 0 1 3

Dedico este trabalho, a ti pai!

Agradecimentos

Ao longo deste percurso, marcado por muitos desafios pessoais e académicos, muitas foram as pessoas que, de forma direta ou indireta, contribuíram para que a concretização deste projeto fosse possível. Ao concluir este trabalho não podia deixar de exprimir aqui o meu agradecimento a todas elas.

Começo por agradecer ao meu orientador Professor Doutor António Marques o modo como me acompanhou neste projeto, pelo rigor, pela disponibilidade sem relógio, pelos conhecimentos científicos partilhados e, principalmente, pelo espírito entusiástico com que abraça a investigação e que nos conduz de forma tão contagiante nesse caminho.

Agradeço aos coorientadores: Professora Doutora Maria João Trigueiro e Professor Doutor Nuno Rocha que, de forma rigorosa, atenciosa, sempre disponível e assente numa visão crítica e objetiva, auxiliaram o desenvolvimento deste trabalho.

À Unidade de Psiquiatria Comunitária da Clínica de Psiquiatria e Saúde Mental do Hospital São João do Porto, nas pessoas da Dr^a Sara Sousa e Dr^a Diana, e à Associação Nova Aurora na Reabilitação e Reintegração Psicossocial, nas pessoas da Dr^a Raquel Almeida e Dr^a Catarina, manifesto o meu agradecimento pelas facilidades concedidas para a realização e implementação desta investigação e por me terem recebido de forma prestável.

A todos os participantes que aceitaram, tão prontamente, colaborar neste estudo. De forma singular e particular a todos o meu enorme agradecimento!

Agradecimento à Bolsa de Investigação Científica e Desenvolvimento - Instituto Politécnico do Porto / Banco Santander Totta, pela sua contribuição e apoio à investigação que facultou o desenvolvimento deste projeto no Laboratório de Reabilitação Psicossocial da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico do Porto e Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto.

Ao colega Carlos Campos, agradeço pela colaboração, pelo apoio fundamental prestado durante o processo de recolhas de dados e pela disponibilidade sempre presente.

Agradeço a todas as minhas colegas de trabalho por tantas as vezes que ficaram a “segurar as pontas” na minha ausência: Rute Campos, Adelaide Gomes, Catarina Mendes, Sueli Oliveira, Carla Oliveira, Carla Fonseca e Fernanda Nunes.

Agradeço à minha amiga Mariana Medeiros, companheira de faculdade e de experiências nunca esquecidas, pelo apoio e pela partilha, ao estarmos mais uma vez juntas nesta caminhada...

Ao meu namorado Samuel Pereira, agradeço por ter estado ao meu lado, pela ajuda com os seus conhecimentos informáticos que auxiliaram o processo de análise de dados, por todo o apoio e carinho que me faz sentir especial!

Por último, mas com certeza em primeiro lugar, agradeço à minha mãe e à minha irmã, sem as quais toda esta caminhada não seria possível. São o meu exemplo de amor, dignidade, coragem e companheirismo de todos os momentos! À minha mãe, agradeço pelo seu espírito de luta, garra e coração de dimensões eternas, sem o seu apoio não teria chegado até aqui. À minha irmã, amiga e companheira, por me ter ajudado a tornar no que sou hoje, por ter passado tantas horas ao meu lado só para não me deixar vencer pelo cansaço e desistir, por todo o amor que nos une e que não precisa de ser traduzido em palavras. Obrigada!

Resumo

A esquizofrenia é uma perturbação mental grave caracterizada pela coexistência de sintomas positivos, negativos e de desorganização do pensamento e do comportamento. As alterações motoras são consistentemente observadas mas, ainda pouco estudadas na esquizofrenia, sendo relevantes para o seu diagnóstico. Neste quadro, o presente estudo tem como objetivo verificar se os indivíduos com esquizofrenia apresentam alterações na coordenação motora, comparativamente com o grupo sem esquizofrenia, bem como analisar se as disfunções dos sinais neurológicos subtis (SNS) motores se encontram correlacionadas com o funcionamento executivo e com os domínios psicopatológicos da perturbação.

No total participaram 29 indivíduos (13 com diagnóstico de esquizofrenia e 16 sem diagnóstico) equivalentes em termos de idade, género, escolaridade e índice de massa corporal. Para avaliar o desempenho motor recorreu-se ao sistema Biostage de parametrização do movimento em tempo real, com a tarefa de lançamento ao alvo; a presença de SNS foi examinada através da Brief Motor Scale; o funcionamento executivo pela aplicação do subteste do Vocabulário e da fluência verbal e a sintomatologia clínica através da Positive and Negative Syndrome Scale.

Pela análise cinemática do movimento constatou-se que os indivíduos com esquizofrenia recrutam um padrão motor menos desenvolvido e imaturo de movimento, com menor individualização das componentes (principalmente do tronco e pélvis), necessitando de mais tempo para executar a tarefa, comparativamente com os sujeitos sem a perturbação que evidenciaram um movimento mais avançado de movimento. Os indivíduos com esquizofrenia mostraram índices elevados de disfunção dos SNS (média =6,01) estabelecendo este domínio uma relação boa e negativa com o desempenho verbal (ρ Spearman=-0,62) e uma relação forte e positiva com todos os domínios psicopatológicos (ρ Spearman=0,74). O estudo da existência de alterações motoras como parte intrínseca da esquizofrenia revela-se pertinente uma vez que possibilita uma compreensão mais aprofundada da sua fisiopatologia e permite que se desenvolvam práticas mais efetivas na área da saúde e reabilitação.

Palavras-chave: Esquizofrenia; Sinais neurológicos subtis; Padrão motor; Lançar; Biostage.

Abstract

Schizophrenia is a severe mental disorder characterized by the existence of positive and negative symptoms and disorganization of thought and behavior. Motor dysfunction is a consistently reported and relevant to diagnosis but understudied in schizophrenia. The objective of the present study is to analyze the existence of dysfunctions in coordination motor individuals with schizophrenia compared to those without schizophrenia and examine the relationship between the motor neurological soft signs (NSS) and executive functions and psychopathological domains.

Sample consisted of 29 individuals (13 with diagnosed with schizophrenia and 16 without) matched in age, gender, educational level and body mass index. To assess motor performance was used Biostage system, a advanced optical tracking system that capture motion in real time, with performance of overarm throwing; was used Brief Motor Scale to investigate the presence of NSS; Vocabulary subtest and verbal fluency to assess the executive functions; and Positive and Negative Syndrome Scale for rating the symptoms of schizophrenia.

A kinematic analysis of motion showed that individuals with schizophrenia exhibit a less developed and immature movement pattern, with low individualization of components (mainly the trunk and pelvis), and requiring more time to perform the task compared with the participants without schizophrenia, that showed more advanced movement. Individuals with schizophrenia showed high levels of dysfunction of motor neurological soft signs (mean = 6.01), and a good correlation with this domain and verbal performance was founded (Spearman rho = -0.62) as well as a strong correlation with all psychopathological domains (Spearman rho = 0.74).

The study of the motor dysfunction as an intrinsic part of schizophrenia appears to be relevant since it allows a better understanding of pathophysiology and allows developing more effective practices in health and rehabilitation services.

Keywords: Schizophrenia, Neurological soft signs; Motor pattern; Overarm throwing; Biostage.

Índice

ÍNDICE DE ABREVIATURAS	VI
ÍNDICE DE TABELAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO I - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
1.1. Esquizofrenia e alterações motoras: que relação?	6
1.2. Comportamento motor e a esquizofrenia.....	21
CAPÍTULO II - MÉTODOS.....	37
1. Participantes	40
2. Instrumentos.....	42
3. Procedimentos	48
CAPÍTULO III - RESULTADOS	55
1. Análise cinemática do movimento de lançar.....	57
2. Análise da relação dos SNS motores com os indicadores do funcionamento executivo e da sintomatologia psicopatológica.....	65
CAPÍTULO IV - DISCUSSÃO.....	71
CONCLUSÃO.....	85
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91
ANEXOS	

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ACC	Córtex cingulado anterior
APAs	Ajustes posturais antecipatórios
BMS	Brief Motor Scale
CM	Coordenação motora
COM	Centro de massa
COP	Centro de pressão
DM	Desenvolvimento motor
IMC	Índice de massa corporal
FCUP	Faculdade de Ciências da Universidade do Porto
GB	Gânglios da base
LABRP	Laboratório de Reabilitação Psicossocial
M1	Córtex motor primário
MAS	Área suplementar motora
PANSS	Positive and Negative Syndrome Scale
PING	Porto Interactive Neurosciense Group
QI	Coeficiente de inteligência
SM	Sequenciação motora
SNS	Sinais neurológicos subtis
SNS	Sistema nervoso central
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SRTT	Teste de tempo de reação serial
WAIS-III	Wechsler Adult Intelligence Scale - III edição

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1. Sequência desenvolvimental para o movimento de lançar	35
Tabela 2. Caracterização da amostra em função das variáveis sociodemográficas.....	41
Tabela 3. Apresentação dos instrumentos avaliação utilizados no estudo	42
Tabela 4. Consistência interna da BMS e das subescalas.....	46
Tabela 5. Valor de alfa de Cronbach da BMS	47
Tabela 6. Correlação entre o somatório da BMS obtido pelo observador A e B	47
Tabela 7. Graus de amplitude dos segmentos corporais no momento do lançamento	64
Tabela 8. Média do tempo total do movimento dos dois grupos.....	64
Tabela 9. Análise descrita e inferencial das médias da pontuação total para a BMS, Vocabulário e Fluência verbal para o Grupo I e II.	65
Tabela 10. Análise descritiva da pontuação total da BMS	66
Tabela 11. Percentagem de sinais positivos	67
Tabela 12. Análise descritiva do somatório do subteste Vocabulário	67
Tabela 13. Relação entre o total BMS e as variáveis do funcionamento executivo.....	68
Tabela 14. Análise descritiva do somatório da PANSS e das subescalas no Grupo I.....	69
Tabela 15. Relação entre o total da escala BMS e o total da PANSS/subescalas	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Atividade cortical de indivíduos saudáveis (1) e com esquizofrenia (2) durante a realização de movimentos sequencias de <i>tapping</i> à (a) esquerda e (b) direita.....	15
Figura 2. Circuito cortico-cerebelar-tálamo-cortical dos SNS.....	29
Figura 3. Modelo de ampulheta do desenvolvimento motor.....	33
Figura 4. Sistema Biostage.....	49
Figura 5. Processo de captação e de calibração do sistema Biostage	51
Figura 6. Flexão, abdução e rotação do ombro direito.....	58
Figura 7. Flexão do cotovelo direito e esquerdo	59
Figura 8. Relação entre o tronco e a pélvis no movimento de rotação	60
Figura 9. Relação entre o tronco e a pélvis no movimento de inclinação lateral.....	60
Figura 10. Relação entre a flexão do tronco e a anteversão pélvis	61
Figura 11. Flexão da anca, joelho e tíbio-társica esquerda e direita	62

INTRODUÇÃO

A esquizofrenia é uma perturbação mental grave e incapacitante que se caracteriza por uma sintomatologia específica e complexa, estimando-se que afeta cerca de sete pessoas em cada mil da população adulta, principalmente entre os 15 e os 35 anos de idade (World Health Organization, 2013). Nos últimos anos, tem sido cada vez mais aceite na comunidade científica que, para além da presença dos sintomas positivos e negativos na esquizofrenia, os défices neurocognitivos, sociais e emocionais são aspetos fundamentais na sua caracterização clínica, contribuindo para uma redução nos *outcomes* associados à funcionalidade e qualidade de vida dos indivíduos (Eack, 2009; Kimhy et al., 2012; Lesh, Niendam, Minzenberg, & Carter, 2011; Marques, Queirós, & Rocha, 2006a).

Na revisão da literatura realizada por Reichenberg e Harvey (2007) os autores mostraram que pessoas com esquizofrenia evidenciam desempenhos significativamente mais baixos (comparativamente com os indivíduos sem a perturbação) em domínios relacionados com o funcionamento intelectual geral, as funções executivas, as competências motoras, a linguagem, a atenção, o reconhecimento, a velocidade de processamento, a memória verbal, não verbal e de trabalho. No que diz respeito às alterações motoras na esquizofrenia, apesar da sua manifestação poder estar relacionada com o tratamento antipsicótico (constituindo-se como um efeito lateral da medicação), nos últimos anos evidências têm apontado para que a sua presença possa ser inerente à própria patologia, assumindo-se ainda como uma característica intrínseca desta perturbação. No entanto, a investigação a este nível é escassa, especialmente, no que se refere à avaliação clínica destas alterações com recurso a instrumentos objetivos e válidos de parametrização do desempenho motor das pessoas com esquizofrenia (Kent et al., 2012; Putzhammer & Klein, 2006; Walther et al., 2009).

De forma geral, o estudo dos défices motores tem vindo a ser integrado dentro da verificação das disfunções dos sinais neurológicos subtis (SNS), após a publicação da revisão sistemática realizada por Heinrichs e Buchanan (1988). Desde então, as pesquisas

têm aumentado entusiasticamente neste domínio, e os resultados são consistentes em demonstrar que as alterações no funcionamento motor e cognitivo são anteriores à manifestação da sintomatologia psicótica, podendo ser verificadas já durante a infância. Estas indicações remetem para o entendimento da natureza da esquizofrenia como sendo uma perturbação do foro do neurodesenvolvimento, considerando-se que o processo patológico ocorre cerebralmente durante os primeiros anos de desenvolvimento (Clarke et al., 2011; Owen, O'Donovan, Thapar, & Craddock, 2011; Rapoport, Giedd, & Gogtay, 2012).

Tendo em consideração que o estudo do movimento humano por meio de ferramentas de análise quantitativas e válidas, se assume como um campo de investigação bastante útil e promissor, principalmente na área da psiquiatria, o presente trabalho pretende verificar se indivíduos com esquizofrenia apresentam alterações na coordenação motora, durante o desempenho de uma tarefa motora de lançamento ao alvo, comparativamente com indivíduos sem perturbação, recorrendo ao sistema inovador de parametrização, em tempo real, do movimento: o Biostage. Por outro lado, atendendo às indicações encontradas na literatura de referência, torna-se também do interesse desta investigação, perceber se existem relações entre a disfunção dos SNS motores e o funcionamento cognitivo nos participantes com e sem esquizofrenia, bem como, analisar a influência dos sintomas psicopatológicos da esquizofrenia na manifestação dos SNS.

De forma a atingir os objetos delineados, este trabalho encontra-se dividido em três grandes partes que respondem, nomeadamente, à fase conceptual, metodológica e empírica, ao longo de cinco capítulos. No primeiro capítulo - Revisão bibliográfica - é apresentado o quadro teórico e conceptual que integra, num primeiro momento, a relação existente entre as alterações motoras e a esquizofrenia, e num segundo momento, a compreensão do comportamento motor e presença das disfunções nos seus três subdomínios na esquizofrenia.

No segundo capítulo - Métodos - descreve-se o processo metodológico deste estudo, desde a descrição dos participantes e dos instrumentos de recolha de dados seleccionados, até à delineação e explanação dos procedimentos que o caracterizaram.

Seguidamente, o terceiro e o quarto capítulos - Resultados e Discussão - incidem sobre a apresentação e discussão dos resultados obtidos durante a fase empírica,

respetivamente. Esta apresentação é realizada incidindo em dois eixos de análise principais: o estudo cinemático do movimento de lançar e a relação dos SNS motores com os indicadores do funcionamento executivo e da sintomatologia psicopatológica.

Por fim, são delineadas e sintetizadas as conclusões no último capítulo com base nos resultados obtidos, delineando-se algumas implicações clínicas inerentes ao desenvolvimento do estudo e sugestões para futuras investigações.

CAPÍTULO I -

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Tradicionalmente o estudo das alterações motoras na esquizofrenia tem englobado domínios muito específicos de análise, relacionados na grande maioria com os distúrbios no controlo dos movimentos oculares, com disfunções no planeamento motor e execução dos movimentos relatados como uma lentificação no desempenho motor, bem como com a presença dos sintomas extrapiramidais e dos sinais neurológicos subtis (Walther & Strik, 2012).

O presente capítulo encontra-se dividido em duas partes. A primeira parte visa apresentar uma descrição detalhada das alterações motoras na esquizofrenia e da sua base neuroanatómica, bem como uma apresentação das relações existentes com o funcionamento cognitivo e psicopatológico desta perturbação. Na segunda parte, partindo do campo de estudo do comportamento motor, que fornece um entendimento sobre o processo típico do controlo e aquisição dos movimentos ao longo do tempo, pretende-se mostrar de que forma as alterações motoras na esquizofrenia se encontram entrelaçadas com os défices nos domínios da aprendizagem motora, do controlo e desenvolvimento motor, e quais os circuitos neuronais que poderão estar implicados nesta perturbação. O capítulo termina com uma abordagem ao movimento de lançar, uma vez que esta foi a tarefa motora seleccionada para esta investigação para estudar a coordenação motora dos participantes.

1.1. Esquizofrenia e alterações motoras: que relação?

Mais de cem anos depois de Emil Kraepelin (1910) ter descrito a *dementia praecox* ou esquizofrenia, como hoje a designamos, esta ainda continua a ser revestida de bastante complexidade, o que tem contribuído para a emergência de inúmeras questões e diversos desafios nesta área (Beck, Rector, Stolar, & Grant, 2009; Rapoport et al., 2012; Varambally, Venkatasubramanian, & Gangadhar, 2012).

A esquizofrenia é uma perturbação neuropsiquiátrica grave e crónica caracterizada pela existência, persistência e severidade de sintomas positivos (delírios, alucinações e alteração do pensamento) e negativos (alogia, embotamento afetivo, anedonia, avolição), que perduram durante, pelo menos, seis meses (American Psychiatric Association, 2000; Buckley, 2005; Lesh et al., 2011), bem como pela presença de défices cognitivos como a:

atenção, memória de trabalho, velocidade de processamento, aprendizagem, funções executivas, fluência verbal, memória visual, verbal e de trabalho (Fioravanti, Carlone, Vitale, Cinti, & Clare, 2005; Heinrichs & Zakzanis, 1998; Lesh et al., 2011; Reichenberg & Harvey, 2007).

Com manifestação, normalmente, no final da adolescência ou no início da idade adulta, estima-se que afeta, aproximadamente, 1% da população mundial (Gogtay, Vyas, Testa, Wood, & Pantelis, 2011; Maki et al., 2005). Apesar de alguns indivíduos poderem experimentar um único episódio psicótico agudo, para muitos esta perturbação pode ser considerada como uma condição ao longo da vida, com episódios de agudização da sintomatologia, seguidos de períodos de remissão (Kinros, Reichenberg, & Frangou, 2010). Dentro de uma esfera de sintomas específicos, é reconhecível que a esquizofrenia acarreta alterações multidimensionais em distintos domínios como social, emocional, motor, cognitivo e da linguagem que influenciam transversalmente a funcionalidade do indivíduo (American Psychiatric Association, 2000; Kinros et al., 2010; Marques et al., 2006a).

No que se refere aos défices motores, estes têm sido observados e considerados desde as descrições iniciais da literatura clássica da esquizofrenia, sendo expressos num conjunto de alterações na coordenação, variações na postura, nos movimentos intencionais, desequilíbrio na marcha, rigidez, maneirismos e tremores (Manschreck, Maher, & Ader, 1981; Varambally et al., 2012). Nas palavras de Kraepelin (1919) as perturbações motoras que observava nos seus pacientes com esquizofrenia eram documentadas como “ (...) spasmodic phenomena in the musculature of the face and of speech (...) distortion of the corners of the mouth, irregular movements of the tongue and lips, twisting of the eyes (...) simple movements are stiff, slow, forced.” (citado por Wolff & O'Driscoll, 1999, p. 305). Apesar da sua grande prevalência, após a introdução da medicação antipsicótica, em 1952, a ênfase dada ao papel das alterações motoras na esquizofrenia foi gradualmente negligenciada, sendo a sua presença englobada no subtipo catatónico, em alguns casos, ou atribuída aos efeitos colaterais extrapiramidais do tratamento, na sua maioria (Manschreck, 1992 ; Schröder & Heuser, 2008; Walker, Savoie, & Davis, 1994; Walther & Strik, 2012).

Nos dias de hoje, apesar da ambiguidade a que se assiste em torno da conceptualização dos défices motores, torna-se inquestionável que são manifestações

comuns, proeminentes e incapacitantes na esquizofrenia, assumindo um enorme impacto sobre a evolução a longo prazo desta perturbação (Behere, 2013; Kent et al., 2012; Pascual-Leone, Manoach, Birnbaum, & Goff, 2002; Putzhammer & Klein, 2006). É consensual que a medicação pode acarretar o aparecimento de alterações motoras, contudo evidências recentes têm demonstrado que a sua expressão não é simplesmente um efeito colateral do tratamento (Dazzan et al., 2006; Manschreck, Maher, & Candela, 2004; Pascual-Leone et al., 2002; Schröder, 2003). Por outras palavras, partindo de estudos que revelam a existência de disfunções motoras anteriores à manifestação da sintomatologia (i.e no momento do primeiro-episódio ou na infância) (Cortese et al., 2005; Walker et al., 1994), tem emergido a compreensão de que estes défices assumem-se como uma característica intrínseca (Schröder & Heuser, 2008), um sintoma principal por si só (Putzhammer & Klein, 2006) e a *hallmark* da esquizofrenia (Manschreck, 1992).

Neste âmbito, os estudos de *coorte* realizados com crianças e adolescentes têm aumentado de forma exponencial, favorecem um especial *insight* na compreensão da esquizofrenia (Welham, Isohanni, Jones, & McGrath, 2009) e demonstram a existência de sinais neuropatológicos presentes já na infância, sendo as alterações motoras o principal foco (Sorensen et al., 2010; Walker et al., 1994). Os défices na coordenação motora parecem, assim, ocorrer de forma moderada em idades precoces, referidos como “ (...) the most common childhood neuromotor deviation.” (Erlenmeyer-Kimling et al., 2000, p. 68), verificando uma relação com a manifestação da esquizofrenia em idade adulta (Clarke et al., 2011).

Neste quadro, o trabalho realizado em Copenhaga por Sorensen et al. (2010), durante um período de 45 anos, demonstrou que indivíduos que desenvolveram esquizofrenia em idade adulta tinham atingido marcos desenvolvimentais na infância mais tarde comparativamente com as restantes crianças, em particular no sorrir, levantar a cabeça, sentar, gatinhar e andar (veja-se também, com resultados similares, os estudos desenvolvidos por Clarke et al., 2011; Crow, Done, & Sacker, 1995; Rosso et al., 2000; Schiffman et al., 2009; Welham et al., 2009; Moilanen, 2011). Estes resultados revestem-se de muita importância, uma vez que proporcionam o entendimento dos défices motores como preditores desta perturbação. No mesmo sentido, e tendo em conta que os défices neurocognitivos se assumem como uma característica nuclear da esquizofrenia, vários autores têm dirigido a sua atenção para a análise da relação entre o desenvolvimento motor

infantil e o funcionamento cognitivo em adultos (Bray & Agius, 2009; Cannon et al., 2002; Dickson, Laurens, Cullen, & Hodgins, 2012; Rapoport et al., 2012). Conclusões destes estudos indicam que existe uma relação entre as alterações precoces nos domínios do desenvolvimento motor, linguagem, cognição e o desenvolvimento de psicopatologia na idade adulta, e que estas alterações precedem o início da manifestação da sintomatologia, podendo ser “ (...) age dependent manifestations of the same underlying neural process.” (Murray, 2006, p.65).

O início mais precoce do aparecimento dos défices motores é indicador de uma maior gravidade no comprometimento do controle motor, de uma resposta ao tratamento mais baixa e, conseqüentemente, de um prognóstico pior (Manschreck et al., 2004). Para Bray e Agius (2009) o entendimento das dificuldades desenvolvimentais das competências motoras podem constituir-se como “ (...) extremely important to the pathogenesis of schizophrenia, rather than an idiosyncrasy of these patients (...) ” (p.327).

Genericamente, o comprometimento motor pode ser expresso por um conjunto de alterações específicas, quer ao nível do planeamento, programação, execução como dos mecanismos do controlo motor, que podem assumir graus de severidade distintos (Walther & Strik, 2012). No campo das perturbações mentais, partindo da variabilidade das manifestações os défices motores, estes têm vindo a ser categorizados em catatonia, sintomas extrapiramidais, alterações neurológicas subtis, lentidão psicomotora ou dificuldades nos movimentos oculares sacádicos e de fixação (Delerue, Hayhoe, & Boucart, 2013; Fukushima, Fukushima, Morita, & Yamashita, 1990; Hutton et al., 1998; Maruff, Danckert, Pantelis, & Currie, 1998), coincidentes, analogamente, com os maiores focos de interesses investigativo.

Apesar das perturbações motoras se afigurem de elevada prevalência em indivíduos com experiência de doença mental, a investigação tem ainda sido escassa na análise objetiva destes défices (Putzhammer, Perfahl, Pfeiff, & Muller, 2005b). De facto, a sua natureza não é até ao momento totalmente compreendida, dado que ainda não foi possível aprofundar quais as vias de iniciação e/ou desempenho da atividade motora que se encontram patologicamente alteradas na esquizofrenia (Braus et al., 1999; Rogowska, Gruber, & Yurgelun-Todd, 2004), permanecendo “ (...) remarkably limited knowledge of

the pathogenesis of these movements or their relationship to other features of schizophrenia (Manschreck, 1992, p.258).

Os avanços ao nível da genética, neuroimagem, neuroanatomia, neuropsicologia e neurofisiologia têm proporcionado uma melhor conceptualização da esquizofrenia (Bombin, Arango, & Buchanan, 2005), posicionando-a como uma perturbação não resultante de uma disfunção numa determinada região mas sim, reflexo de uma alteração na conectividade funcional e estrutural das redes neuronais, que proporciona a base para a diversidade de disfunções observadas (Andreasen et al., 1996; Stephan, Friston, & Frith, 2009). Decorrente destas linhas de evidências, os défices neurocognitivos e neurológicos têm sido cada vez mais reportados e estudados nesta perturbação.

Neste sentido, tem-se vindo a assistir a um crescimento entusiástico da investigação em torno da presença das alterações neurológicas. Na década de 80, as alterações neurológicas foram interpretadas como uma expressão neurobiológica da esquizofrenia (Manschreck & Donna, 1984) e têm recebido atenção acrescida desde então. Relacionados com estas alterações na literatura atual tem emergido uma quantidade substancial de pesquisas que documentam a presença de défices motores, tradicionalmente, englobados dentro da categoria dos “neurological soft signs” ou sinais neurológicos subtis (Heinrichs & Buchanan, 1988; Kasperek et al., 2012; Manschreck & Donna, 1984).

O termo “soft” dos SNS foi introduzido inicialmente por Bender em 1947, aquando da constatação de alterações neurológicas em crianças com esquizofrenia com ausência de lesões estruturais no sistema nervoso central (Spren, Risser, & Edgell, 1995). Desde então, a definição vigente destes sinais tem estado fortemente relacionada com a presença de uma disfunção cerebral não específica, ou a não existência de uma lesão cerebral focal, por oposição aos sinais “hard” (Bombin et al., 2005). Recentemente, o entendimento destes sinais tem vindo a ser mais amplo, não se restringindo apenas à ausência de uma lesão num trato principal, mas particularizando e focalizando a alteração na relação/ integração entre os sistemas sensorial e motor. Desta forma, a distinção entre a nomenclatura dos sinais “hard” e “soft” (ou primários e integrativos, respetivamente) é realizada apenas para orientar o raciocínio clínico, sendo na realidade reconhecida como artificial (Allin et al., 2006; Dazzan & Chan, 2011; Griffiths, Sigmundsson, Takei, Rowe, & Murray, 1998; Heinrichs & Buchanan, 1988; Picchioni & Paola, 2009).

Na revisão da literatura, realizada por Buchanan e Heinrichs (1988) as alterações neurológicas subtis foram categorizadas em três grandes domínios em déficit, nomeadamente: a coordenação motora, a sequenciação de movimentos motores complexos e a integração sensorial, sendo esta conceptualização vigente na bibliografia de referência atual (Chan, Xu, Heinrichs, Yu, & Wang, 2010a; Varambally et al., 2012). As alterações na coordenação motora abrangem dificuldades na coordenação global que podem ser avaliadas em provas como a oposição do polegar, diadococinésia, *Tandem Walk Test* (equilíbrio dinâmico: caminhar passo-ante-passo), teste dedo ao nariz, entre outros, podendo traduzir alterações nos gânglios da base. Por sua vez, défices na sequenciação motora (relacionadas possivelmente com uma disfunção no circuito frontal-basal-ganglial) podem ser mensuráveis a partir de testes que envolvem alternância repetitiva da posição das mãos, como a prova *Ozeretski*, punho-anel, punho-lado-palma, entre outros. Finalmente, uma disfunção na integração sensorial (resultando possivelmente de uma disfunção parietal) e refletida e identificada como sinónimo de disfunção ao nível da integração audiovisual, estereognosia, grafestesia e extinção bilateral (Buchanan & Heinrichs, 1989; Heinrichs & Buchanan, 1988).

Os mesmos autores apontam para que a prevalência dos SNS em indivíduos com esquizofrenia seja de aproximadamente de 60% comparativamente com os 5% verificados no grupo de controlo, o que tem sido igualmente confirmado em estudos recentes (Chan & Gottesman, 2008; Dazzan et al., 2006; Neelam, Garg, & Marshall, 2011; Venkatasubramanian, Jayakumar, Gangadhar, & Keshavan, 2008). Embora se denote que indivíduos com esquizofrenia têm exibido mais SNS do que sinais primários (Boks, Russo, Knegeting, & van den Bosch, 2000; Griffiths et al., 1998; Kasperek et al., 2012; Picchioni & Paola, 2009) estes não se assumem como uma característica única desta perturbação. Encontram-se também presentes em outras perturbações mentais como a depressão, perturbações de humor, perturbação bipolar e dependência do álcool (Boks et al., 2000; Keshavan et al., 2003; Mohr et al., 1996; Woods, Kinney, & Yurgelun-Todd, 1986), em jovens e adolescentes (Martins et al., 2008), bem como em indivíduos adultos saudáveis (Buchanan & Heinrichs, 1989; Dazzan et al., 2006; Flyckt et al., 1999; Griffiths et al., 1998; Heinrichs & Zakzanis, 1998), observáveis, porém, com taxas significativamente mais baixas.

Estudos que incidem sobre a relação da presença de SNS na esquizofrenia e a sua prevalência familiar identificaram também um aumento destes sinais em parentes de primeiro grau de indivíduos com esta perturbação em comparação com a população saudável (Chan, Xu, Heinrichs, Yu, & Gong, 2010b; Chan et al., 2010a; Flyckt et al., 1999; Griffiths et al., 1998; Ismail, Cantor-Graae, & McNeil, 1998; Yazici, Demir, Yazici, & Gogus, 2002). Por outro lado, um número de investigações tem sugerido que o aparecimento dos SNS é precedente à manifestação da psicose, conseqüentemente, anterior à introdução da medicação antipsicótica (Chen et al., 2005; Dazzan et al., 2006; Dazzan et al., 2004; Emsley, Turner, Oosthuizen, & Carr, 2005; Lawrie et al., 2001; Mayoral et al., 2008; Schröder & Heuser, 2008; Whitty, Owoeye, & Waddington, 2009).

A realização de investigações conduzidas com indivíduos de risco, no momento do primeiro-episódio e/ou *naïves* na medicação antipsicótica ao recorrerem a metodologias que contornam as limitações das variáveis interferentes e os seus efeitos de confundimento (como o resultado prolongado do tratamento ou a cronicidade da doença), possibilitam assim, o entendimento da sobreposição ou dissociação do uso da medicação e da presença dos SNS *per si* e o conhecimento mais aproximado da essência destes sinais (Peralta & Cuesta, 2011; Whitty et al., 2009). Neste sentido, a presença dos SNS tem sido referida na literatura como característica intrínseca da esquizofrenia, em vez de uma consequência direta da ação da medicação (Schröder, 2003), sendo a sua existência assumida como um fator preditivo da resposta futura ao tratamento e ao processo de *recovery* dos indivíduos (Lawrie, Olabi, Hall, & McIntosh, 2011; Picchioni & Paola, 2009; Prikryl et al., 2012; Whitty et al., 2009). Para Bombin et al. (2005) as alterações neurológicas, podem ser o reflexo de perturbações precoces (pré ou perinatal) na função cerebral, permanecendo em “silêncio” durante anos e que reaparecem durante a adolescência ou idade adulta na forma de sinais neurológicos subtis, antecedendo o aparecimento de sintomas psicóticos e, possivelmente coincidindo com a ocorrência de sintomas negativos e com os défices cognitivos.

Apesar de ainda não ser totalmente consensual sobre o comportamento dos SNS ao longo do tempo, maioritariamente vários autores, partindo da realização de estudos de *follow-up*, têm verificado que embora os pacientes continuem a exibir *scores* mais elevados na avaliação destes sinais, estes mantêm-se estáveis ao longo do tempo (Behere, 2013; Boks, Selten, Leask, & Van den Bosch, 2006; Chen et al., 2005; Emsley et al.,

2005), ou sofrem uma diminuição influenciada por melhorias na sintomatologia clínica (Bachmann, Bottmer, & Schröder, 2005; Kong, Bachmann, Thomann, Essig, & Schröder, 2012; Mayoral et al., 2008; Prikryl et al., 2012; Schröder, 2003). No entanto, Chen et al. (2000a) no estudo realizado durante um período de três anos mostrou um aumento dos SNS, concluindo que estes sinais poderão não se encontrar relacionados com a idade, duração da doença, sintomas ou com a medicação. Paralelamente, as alterações neurológicas mostram correlações com os sintomas psicopatológicos (i.e. transtornos do pensamento e sintomas negativos) (Chan et al., 2010b; Prikryl et al., 2006, 2012; Schröder, 2003; Smith, Koen, Niehaus, Jordaan, & Botha, 2012) níveis educacionais mais baixos e com a idade (mais avançada) de início da manifestação da perturbação (Chen et al., 2005; Zakaria, Jaafar, Baharudin, Ibrahim, & Midin, 2013).

Na literatura os SNS são referidos como a *non-specific cerebral dysfunction* e a sua base neuroanatómica tem sido largamente apresentada como não localizada. Na última década o número de investigações que procuram analisar, perceber e validar que tipo de disfunções cerebrais podem estar subjacentes à presença destes sinais têm aumentado, embora a sua compreensão esteja apenas parcialmente atingida. Com recurso a diferentes técnicas da neuroimagem, vários autores tem apontado que os SNS relacionam-se com reduções nos volumes de áreas corticais e subcorticais (Buckley, 2005; Dazzan et al., 2004, 2006; Kong et al., 2012; Thomann et al., 2009a). Mais concretamente, na esquizofrenia as dimensões dos SNS, avaliadas clinicamente através de escalas específicas como a *Neurological Evaluation Scale* de Buchanan Buchanan e Heinrichs (1989), a *Heidelberg Scale* de Schröder, Geider, et al. (1992) ou a *Cambridge Neurological Inventory* de Chen et al. (1995), mostram correlações fortes com a diminuição da massa cinzenta nos giros pré e pós-central, lobo inferior parietal, área pré-motora, córtex pré-frontal, girus inferior occipital, cerebelo, tálamo e gânglios da base (núcleo caudado, putâmen e globo pallidus) (Dazzan et al., 2004; Heuser, Thomann, Essig, Bachmann, & Schröder, 2011; Thomann et al., 2009a; Volz, Gaser, & Sauer, 2000).

Curiosamente, quando se estudam e comparam estas alterações entre indivíduos com esquizofrenia e a população em geral, verifica-se que enquanto alguns défices neurológicos coocorrem entre os dois grupos, seguindo o mesmo padrão, existe uma categoria específica dos sinais neurológicos que parece ser específica para a fisiopatologia da psicose, nomeadamente os défices motores (Dazzan et al., 2006). Por outras palavras, a

disfunção da integração sensorial observável no grupo de indivíduos com esquizofrenia e na população geral, compartilham a mesma localização e base neuroanatômica, concretamente, na redução do volume dos gânglios da base e nos córtex frontal e temporal (áreas de integração da informação provinda de diferentes modalidades sensoriais). Em contraste, as alterações motoras têm mostrado uma entidade distinta e um substrato fisiopatológico específico nos indivíduos com esquizofrenia (Dazzan & Chan, 2011). Mais especificamente, alguns estudos recorrendo a grupo de controlo, apontam para que as alterações na coordenação motora encontram-se associadas a uma diminuição no volume da massa cinzenta das estruturas subcorticais, nomeadamente, nos gânglios da base (putâmen, globo pallidus) e tálamo, somente em pacientes (Dazzan et al., 2004; Schröder, Geider, et al., 1992), e um aumento de substância branca na cápsula interna (o que pode representar compensação em resposta à diminuição do volume dos gânglios da base) (Dazzan et al., 2006). A diminuição do volume de estruturas como o putâmen (esquerdo) para Dazzan et al. (2004) e o núcleo caudado e cerebelo para Bottmer et al. (2005), Keshavan et al. (2003) e Janssen et al. (2009), assumem-se como potenciais preditores para o funcionamento motor em indivíduos com esquizofrenia. Num estudo recente, os autores Heuser et al. (2011) demonstraram que défices na coordenação motora relacionam-se com alterações no córtex frontal e parietal, na ínsula e no cerebelo, não só em termos de massa cinzenta mas também nas suas conexões.

Embora o padrão deficitário do funcionamento motor na esquizofrenia tenha vindo a ser largamente estudado dentro da categoria dos SNS (quer através de escalas clínicas quer pelo recurso à imagiologia cerebral), outras pesquisas dedicam-se à análise específica da ativação de áreas cerebrais motoras *major* relacionadas com o controlo dos movimentos, mas os resultados destas tendem para direções opostas. Deste modo, Rogowska et al. (2004) observaram que durante a execução de uma tarefa motora tanto os indivíduos do grupo de controlo como os com esquizofrenia mantêm a ativação contralateral e ipsilateral no córtex sensório-motor todavia, a extensão espacial e o pico de ativação no córtex motor primário (M_1), pré-motor e área suplementar motora (MAS) são significativamente mais baixos no grupo de estudo (Figura 1). Outros estudos encontraram resultados similares que apontam para a diminuição na ativação do córtex sensório-motor, MAS (Bertolino et al., 2004; Schröder et al., 1995, 1999) e pré-MAS, i.e. a porção rostral/anterior (Exner, Weniger, Schmidt-Samoa, & Irle, 2006), onde a variabilidade

requerida no desempenho de diferentes atos motores assume-se como um fator importante nesta ocorrência. Por sua vez, Walker et al. (1994) observaram que as alterações motoras relacionam-se com a disfunção do hemisfério cerebral direito, levando a um aumento significativo das assimetrias hemisféricas, o que pode conduzir a uma reduzida lateralização do córtex sensório-motor primário.

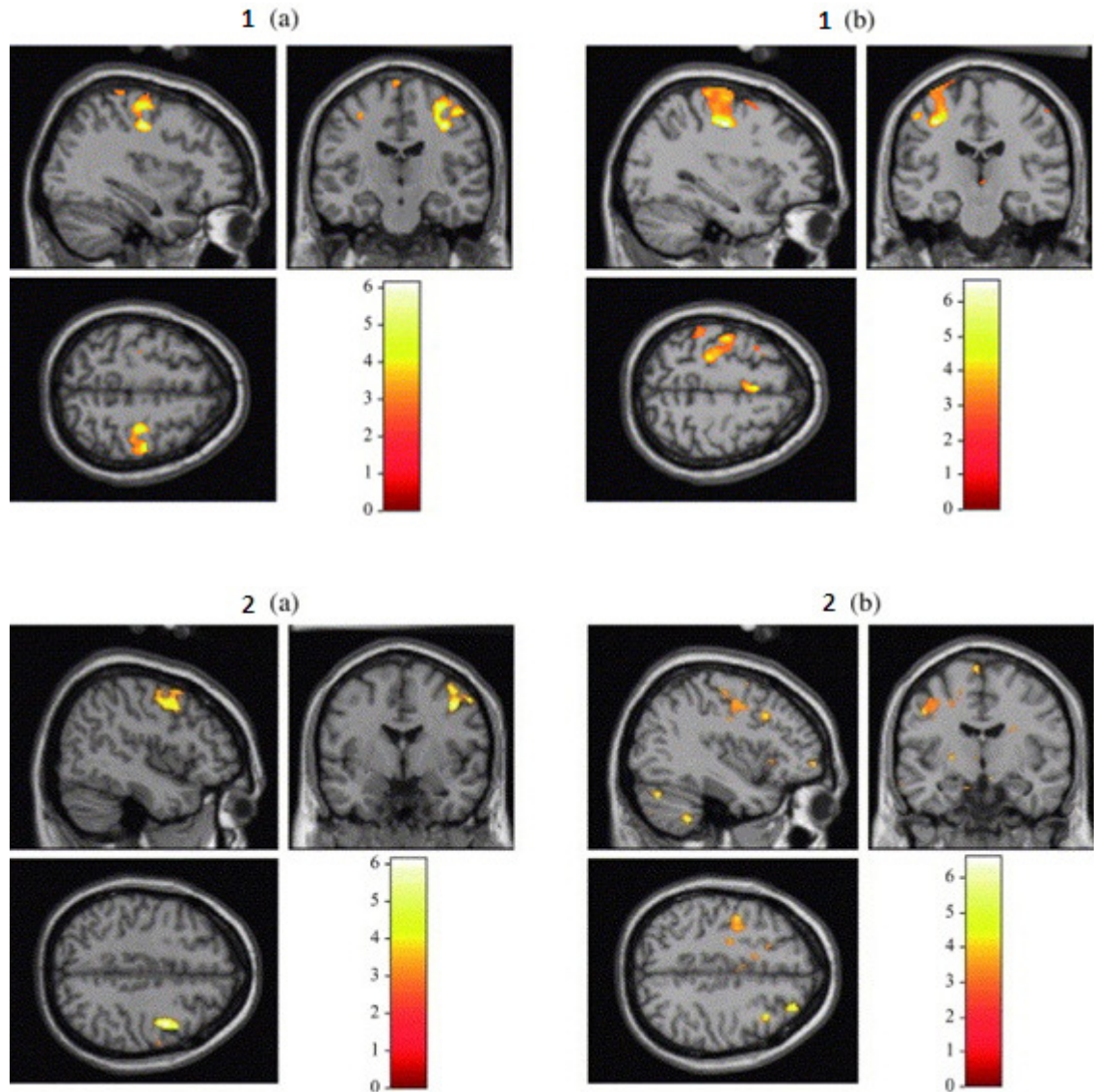


Figura 1. Atividade cortical de indivíduos saudáveis (1) e com esquizofrenia (2) durante a realização de movimentos sequencias de *tapping* à (a) esquerda e (b) direita

Fonte: Rogowska, J., Gruber, S. A., & Yurgelun-Todd, D. A. (2004). *Functional magnetic resonance imaging in schizophrenia: cortical response to motor stimulation* (p.231). *Psychiatry Res*, 130(3).

As anormalidades corticais ocorridas durante o processamento motor voluntário assumem-se como uma característica estável (não dependente das condições clínicas, motivacionais ou atencionais) dos indivíduos com esquizofrenia, o que alude a uma possível relação genética (Bertolino et al., 2004). Em conjunto estes pressupostos sugerem que tanto as variações na ativação córtex sensorio-motor e como nas interações inter-hemisféricas contribuem para o aparecimento dos SNS (Schröder et al., 1999).

Contrariamente ao explanado, outros autores não encontram alterações significativas na ativação das áreas corticais motoras em indivíduos com esquizofrenia (subtipo paranoide), no momento do primeiro-episódio e *naíves* na medicação antipsicótica, durante a execução de movimentos de oponência dos dedos da mão esquerda, reportando uma atividade normal (Braus et al., 1999, 2000). Aferiu-se ainda nestes estudos, que tanto o tratamento antipsicótico convencional como o atípico conduz a uma redução significativa na ativação da região da MAS em comparação com o verificado no grupo de controlo e no grupo de estudo sem medicação antipsicótica. No entanto, o efeito da medicação na ação da atividade cortical e subcortical na esquizofrenia contínua ainda em debate.

Por outro lado, tem sido demonstrado que as alterações motoras estão relacionadas com as disfunções no funcionamento do cerebelo (Hoppenbrouwers, Schutter, Fitzgerald, Chen, & Daskalakis, 2008). Concretamente, apenas os pacientes que revelam dificuldades na realização de tarefas motoras evidenciam índices mais baixos de conectividade funcional entre o cerebelo e o córtex motor, no trabalho realizado por Kasperek et al. (2012). O papel do cerebelo no âmbito da esquizofrenia tem sido pouco explorado e só recentemente é que se tem verificado um interesse crescente por parte dos investigadores. Tradicionalmente, as funções do cerebelo recaem sobre o controlo da postura, equilíbrio, tónus muscular e coordenação dos movimentos voluntários, mostrando atualmente, também conexões sobre as funções cognitivas, comportamentais e emocionais (Andreasen & Pierson, 2008). No âmbito da presença dos SNS na esquizofrenia, estudos têm verificado alterações no cerebelo, nomeadamente: uma diminuição no volume total cerebeloso (Bottmer et al., 2005), uma redução no tamanho e na densidade das células de Purkinje (Bottmer et al., 2005; Daskalakis, Christensen, Fitzgerald, Fountain, & Chen, 2005) e uma atrofia no corpus medulares bilateral e do vermis cerebeloso (Thomann et al.,

2009b), apresentado ainda uma correlação negativa entre o *score* do SNS e densidade do tecido desta estrutura (Bottmer et al., 2005; Venkatasubramanian et al., 2008).

Tomados em conjunto os pressupostos acima descritos, as alterações motoras, dentro das categorias dos SNS, têm sido referidas na literatura como as mais frequentes e mais estudadas na esquizofrenia (Bachmann et al., 2005; Boks et al., 2000; Braun et al., 1995; Chen et al., 2005; Dazzan & Murray, 2002; Delevoe-Turrell, Giersch, & Danion, 2003; Emsley et al., 2005; Keshavan et al., 2003; Schröder et al., 1999; Venkatasubramanian et al., 2008). Neste sentido, veja-se o trabalho recente realizado por Zakaria et al. (2013) que, incidindo exclusivamente sobre o estudo dos sinais neurológicos motores, numa amostra 80 indivíduos com esquizofrenia, verificou que cerca de 69% dos participantes tinham défices ao nível da coordenação e da sequenciação motora. Outros autores observaram que enquanto que os SNS se mantiveram estáveis ao longo do tempo as dificuldades motoras tenderam a ser menos evidentes com a melhoria dos sintomas clínicos (Emsley et al., 2005). Para Boks et al. (2000), Bombin et al. (2005) e Mohr et al. (1996) a presença das alterações motoras mantém uma correlação mais específica e estreita com a esquizofrenia, comparativamente com as restantes perturbações mentais.

Neste contexto, a parametrização do desempenho motor assume-se de fundamental importância no palco do estudo das alterações motoras na esquizofrenia, embora pesquisas neste âmbito sejam ainda escassas na atualidade. A avaliação objetiva destes parâmetros tem sido realizada em contexto laboratorial, recorrendo a análises de medidas cinéticas e cinemáticas do movimento, assim como utilizando escalas específicas de avaliação, sendo as mais utilizadas: a *Neurological Evaluation Scale* (Buchanan & Heinrichs, 1989); a *Cambridge Neurological Inventory* (Chen et al., 1995) e a *Heidelberg Scale* (Schröder, Niethammer, et al., 1992). Divergindo por diferentes focos de análise, vários estudos têm reportado dificuldades ao nível da motricidade fina e destreza manual, predominantemente na duração, velocidade de execução, no pico de aceleração e grau de automatização (Delevoe-Turrell et al., 2003; Fuller & Jahanshahi, 1999a; Gschwandtner et al., 2006; Meshulam-Gately, Giuliano, Goff, Faraone, & Seidman, 2009; Tigges et al., 2000); alterações no controlo da postura, verificando-se particularmente um aumento na área de oscilação do centro de pressão (COP) e centro de massa (COM) comparativamente com os controlos, agravadas pela remoção do input visual (Kent et al., 2012); assim como, variações na marcha, nomeadamente na diminuição da velocidade e do comprimento do

passo, mais exacerbadas nos indivíduos que tomam a medicação convencional (Putzhammer & Klein, 2006; Putzhammer et al., 2005a).

Consequentemente, observa-se uma grande frequência dos estudos que relatam uma redução na velocidade de processamento durante a execução de tarefas motoras como a escrita/desenho (Delevoeye-Turrell et al., 2003), em movimentos de diadococinésia (Klausmann, 2003; Putzhammer & Klein, 2006; Putzhammer et al., 2005a, 2005b), de *finger-tapping* (Da Silva et al., 2012; Fuller & Jahanshahi, 1999a; Muller, Roder, Schuierer, & Klein, 2002; Salazar-Fraile et al., 2009), bem como nas provas de *Pegboard* (Fuller & Jahanshahi, 1999a) ou de substituição de símbolos (Morrens, 2008; Tigges, 2000), que são as mais selecionadas na análise da coordenação e sequenciação dos movimentos.

Denota-se assim uma diminuição significativa no tempo de reação, na velocidade dos movimentos executados e na realização fluida das ações motoras sequenciais, observando-se portanto, um aumento na variabilidade motora intraindividual (Delevoeye-Turrell, Giersch, Wing, & Danion, 2007; Klausmann, 2003; Schröder et al., 1999). Comparativamente com o grupo controlo, os indivíduos com esquizofrenia revelam uma maior lentidão no tempo de preparação visível numa redução e maior tempo de iniciação do *readiness potential*, mesmo em tarefas simples (Dreher et al., 1999) e na iniciação de ações motoras mais evidentes em tarefas complexas não habituais (Delerue et al., 2013), onde as dificuldades em manter uma boa fluência de movimentos aumentam conforme a complexidade de sequência solicitada. Neste sentido, Carnahan, Aguilar, Malla, e Norman (1997) sugerem que estas dificuldades descritas coexistem com disfunções no planeamento e na sequenciação motora (o que corrobora as disfunções no lobo frontal relacionadas com o movimento visíveis nesta perturbação), podem traduzir uma limitação no desempenho funcional no dia a dia das pessoas com esquizofrenia (Delevoeye-Turrell et al., 2007). Curiosamente, alguns estudos têm sugerido que o sistema visual encontra-se altamente compensado na esquizofrenia, pelo que a incapacidade de modular rapidamente a informação no córtex motor pode ser substancialmente retificada pela adoção de estratégias de adaptação visuo-motora (Rowland, Shadmehr, Kravitz, & Holcomb, 2008).

Certamente que o entendimento destas dificuldades, principalmente das relacionadas com a lentidão psicomotora, devem ter em consideração a comorbidade da

sintomatologia negativa, assim como a capacidade do processamento atencional, que tem sido apontada como reduzida em muitos indivíduos (Fuller, Nathaniel-James, & Jahanshahi, 1999b), que ocorrendo em simultâneo podem limitar a avaliação da sua expressão por si só. No estudo realizado por Salazar-Fraile et al., (2009), os autores sugerem que a velocidade motora (avaliada a partir do teste de *finger-tapping*) pode prever acerca da persistência no funcionamento neurocognitivo, nomeadamente “(...) persistence of deficits of executive attention, shift reasoning, verbal fluency and a general deficit (...)” (p.185), dimensões estas que constituem características marcantes nesta perturbação.

Ainda relacionado com o desempenho motor, outras linhas de estudo têm sugerido a presença de défices no controle motor de competências complexas relacionadas com a imagética motora. Ou seja, a capacidade de simular mentalmente uma ação motora que não é executada (conhecida como a imagética motora) tem mostrado uma similaridade psicofísica e fisiológica entre os movimentos corporais executados fisicamente e os movimentos imaginados (Franck et al., 2001; Jeannerod, 1995; Parsons, 1994) e encontra-se em défice nos indivíduos esquizofrenia. Estes resultados podem revelar a existência de uma incorreta atribuição do centro de controlo das ações voluntárias e uma alteração na programação motora (Danckert, Saoud, & Maruff, 2004; Franck et al., 2001).

Por outro lado, tendo em consideração a evidência do papel crucial que a coordenação motora desempenha no sucesso das trocas sociais entre os indivíduos, Varlet et al. (2012) pretenderam perceber quais os contornos que esta relação assume na esquizofrenia. Os resultados obtidos nesta investigação fornecem evidências claras sobre a presença de alterações na coordenação motora presentes na esquizofrenia que conduzem às dificuldades sociais observadas durante as interações interpessoais.

Reconhecendo que a medicação antipsicótica pode tanto potenciar as alterações neuromotoras preexistentes como provocar "de novo" síndromes neurológicas. Peralta e Cuesta (2001) verificaram que alguns pacientes com esquizofrenia demonstravam, pelo menos, um sintoma neurológico anterior ao início do tratamento, nomeadamente parkinsonismo, distonia e acatisia, sugerindo que podem ser apenas uma manifestação da disfunção cerebral que envolve os circuitos dos gânglios da base.

Como referido anteriormente, o interesse pelas alterações neurológicas na esquizofrenia nos últimos anos tem aumentado, e os estudos neste âmbito proliferam, não apenas com intuito de proceder à confirmação da sua existência, mas, essencialmente, pela importância que estes sinais auferem para a compreensão do substrato “orgânico” da esquizofrenia (Bombin, Arango, & Buchanan, 2013). Neste sentido, tem sido reconhecida a relação entre a presença dos SNS e o funcionamento cognitivo pressupondo-se que compartilham o mesmo substrato fisiopatológico, e podem indicar acerca do grau dos resultados funcionais (Bachmann et al., 2005; Sanders, Schuepbach, & Goldstein, 2004; Solanki, Swami, Singh, & Gupta, 2012). O comprometimento na coordenação motora tem mostrado correlações com a memória visuo-espacial, funções executivas e com o desempenho verbal, onde a velocidade de realização motora pode predizer acerca dos défices específicos na fluência verbal, estando obviamente associado a um desempenho mais baixo nas tarefas cognitivas que exigem velocidade e coordenação motora (Chan & Gottesman, 2008; Salazar-Fraile et al., 2009). De facto já nos estudos iniciais, por volta da década de 80, se aceitava que os índices de desorganização, alteração motora e os desvios da linguagem na esquizofrenia encontravam-se fortemente associados (Manschreck & Donna, 1984; Manschreck et al., 1981). Ao nível da sequenciação motora, défices nesta área têm sido relacionadas com um desempenho mais baixo nas funções executivas, refletindo possivelmente uma disfunção comum e subjacente a níveis pré-frontais. Por sua vez, e embora os resultados ainda sejam ambivalentes, disfunções na integração sensorial têm mostrado correlações com domínios específicos do funcionamento cognitivo como a memória visual, atenção, função executiva e perceção visual, pois, de forma geral, todos partilham e requerem a necessidade do processamento e integração de múltiplos estímulos sensoriais (Mohr et al., 1996; Solanki et al., 2012).

Neste sentido, o reconhecimento científico das alterações motoras na esquizofrenia tem vindo a emergir nos últimos anos, verificando-se que a sua expressão é antecedente à manifestação da perturbação, que coexistem dentro da mesma família (sugerindo fatores patogénicos genéticos e /ou ambientais comuns) e que os défices motores têm sido apontados como marcadores de vulnerabilidade e possível endofenótipo para a esquizofrenia (Allen, Griss, Folley, Hawkins, & Pearlson, 2009; Chan et al., 2010b; Ismail et al., 1998; Kent et al., 2012; Salazar-Fraile et al., 2009; Wolff & O'Driscoll, 1999).

Ainda que existam evidências que mostrem que os fatores genéticos e ambientais desempenham um papel fundamental na perturbação, a etiologia da esquizofrenia permanece, ainda, desconhecida (Danckert et al., 2004; Maki et al., 2005). Não obstante, partindo dos estudos que incidem sobre: os fatores de risco genético; a existência de modificações neuroestruturais e funcionais que precedem o início da manifestação da perturbação; as complicações obstétricas; as alterações pré-mórbidas comportamentais e neuromotoras; o aumento das características físicas mínimas e a frequência dos sinais neurológicos subtis, reconhece-se que a esquizofrenia é de origem multifatorial em que diversos fatores atuam conjuntamente na disfunção do desenvolvimento cerebral (Beck et al., 2009; Cannon et al., 2002; Pantelis et al., 2003).

Neste sentido, alguns autores têm perspectivado a esquizofrenia como uma perturbação do neurodesenvolvimento (Owen et al., 2011). Esta teoria emergiu, na década de 80 por Weiberger, Murray e Lewis e tem ganho conformidade na comunidade científica (Clarke et al., 2011), postulando que “(...) the illness is the end state of abnormal neurodevelopmental processes that started years before the illness onset (...)” (Rapoport et al., 2012, p. 1228). Ou seja, um conjunto de alterações que ocorrem no início do desenvolvimento, ou durante a maturação do cérebro no período perinatal, aliciam uma estrutura vulnerável que eventualmente, leva à psicopatologia (Cannon et al., 2003; Kinross et al., 2010; Owen et al., 2011; Varambally et al., 2012).

1.2. Comportamento motor e a esquizofrenia

Nas palavras de Sander (2010) a atividade motora voluntária sustenta todos os sinais do comportamento motor e a sua expressão em pacientes com experiência de doença mental tem vindo a ser, por vezes, assumida prematuramente como défices "funcionais", ou seja, não implicam uma base fisiológica na sua manifestação. Como referido anteriormente, a literatura no campo da esquizofrenia apresenta ainda uma escassez no estudo da função motora e da neuropatologia subjacente (embora a sua grande prevalência em idades precoces), sendo os resultados ainda antinómicos e inconclusivos (Walther & Strik, 2012). Perceber de que forma é que os indivíduos com esquizofrenia controlam os seus movimentos, desde os mais simples até aos de maior complexidade, analisar a

natureza das alterações motoras e averiguar quais os fatores ou que vias que podem estar inerentes a essas disfunções, contribui para um conhecimento mais aprofundado da fisiopatologia desta perturbação. Neste sentido, para que tal seja possível, torna-se essencial entender primeiramente de que forma ocorre o processo típico de aquisição e controlo dos movimentos.

Há vários anos que o estudo do modo como os seres humanos controlam gradualmente os seus movimentos e adquirem competências motoras no decorrer das suas vidas tem suscitado o interesse de diferentes investigadores por áreas distintas de interesse. O campo de estudo que incide nestes processos denomina-se por comportamento motor que integra na sua complexidade três dimensões a saber: o controlo motor, a aprendizagem e o desenvolvimento motor (Fairbrother, 2010; Haibach, Reid, & Collier, 2011; Utley & Astill, 2008).

O controlo motor centra-se no estudo da natureza do movimento e como é que este é controlado, ou seja, este subdomínio pretende perceber quais os mecanismos associados à sua ocorrência, desde a receção do estímulo ao processamento, da intenção à sua resposta. Desta forma, o controlo motor foca-se nos aspetos neuronais, físicos e comportamentais inerentes ao movimento, bem como na forma como o sistema nervoso produz movimentos intencionais e coordenados, interagindo com todo o corpo e com o ambiente (Connolly & Montgomery, 2001; Cronin & Mandich, 2005; Haibach et al., 2011; Utley & Astill, 2008).

Com a finalidade de explicar os processos inerentes ao controlo motor várias teorias emergiram ao longo do tempo, progredindo de uma visão mais simplista e redutora onde o movimento é encarado como resultado de uma cadeia de reflexos (*Teoria do reflexo*), passando pela perspectiva de uma organização hierárquica *top-down* onde níveis superiores são vistos como os responsáveis pela iniciação e execução do movimento que comandam os níveis médios e inferiores (*Teoria hierárquica*). Seguidamente, propôs-se a existência de uma programação motor central que permite que o movimento aconteça numa sequência pré-estabelecida recorrendo a um plano geral da ação, na ausência de um estímulo (*Teoria da programação motora*). Mudanças no paradigma do controlo motor motivaram o reconhecimento da interação entre os sistemas biomecânicos e ambientais (*Teoria dos sistemas*), resultante da influência direta dos parâmetros ambientais numa interação entre

corpo, ambiente físico e cultural e o SNC (*Teoria ecológica*) (Cronin & Mandich, 2005; Haibach et al., 2011; Mathiowetz & Haugen, 1994; Shumway-Cook & Woollacott, 2007).

Neste sentido, poderá levantar-se a questão de qual destas teorias é a mais adequada, completa e que permita predizer acerca da natureza do movimento e do seu controlo à luz dos conhecimentos atuais da neuroanatomia e fisiologia. Para os autores Shumway-Cook e Woollacott (2007) esta questão pode ser resolvida pela compreensão de que o movimento surge da interação entre as características individuais da pessoa, da tarefa e do ambiente em que este toma lugar. Assim, o movimento não é perspectivado apenas como o resultado de programas motores específicos, de reflexos estereotipados ou do controlo mediado pelo SNC, mas como o produto destas evidências em conjunto com a influência da percepção, cognição e ação. Não obstante, é inquestionável que a maturação das estruturas do SNC, por meio das trocas com o meio, das experiências vivenciadas ao longo da vida e do potencial genético de cada indivíduo, proporciona o aparecimento de um repertório de competências específicas em determinadas alturas que marcam as diferentes etapas do desenvolvimento humano (Haywood & Getchell, 2009; Mathiowetz & Haugen, 1994).

Neste sentido, ao dar-se ênfase ao aspeto do controlo dos movimentos pelo sistema nervoso, facilmente se culmina no reconhecimento da sua organização hierárquica que guarda na memória a herança filogenética da história evolutiva. De forma geral, à medida que se avança nessa hierarquia observa-se um aumento no nível de complexidade morfológico e funcional relativo ao controlo motor, destacando-se três principais níveis em que este pode ocorrer: a espinal medula, o tronco encefálico e o córtex motor. Partindo deste pressuposto, tem-se sugerido a classificação dos movimentos consoante os níveis de controlo inerentes em *movimentos reflexos* (respostas motoras simples e estereotipadas que são provocadas por um estímulo não estando dependentes do controlo superior), *movimentos rítmicos* (depois de iniciados pelos centros superiores seguem um padrão reflexo de movimentos repetitivos) ou *movimentos voluntários* (que são intencionais, proposicionais, complexos e melhoram com a prática) (Shumway-Cook & Woollacott, 2007).

Contudo, neste processo, importa contemplar de forma inequívoca, a interação do meio ambiente, com as suas diversas condições, propriedades que correspondem ao

conceito de *affordance* proposto por Gibson, (1977) citado por (Mathiowetz & Haugen, 1994), e das informações sensoriais que chegam ao sistema nervoso central (proprioceativas, vestibulares, visuais, entre outras) e que influenciam a diferentes “níveis” o controlo motor, possibilitando que o movimento seja construído e controlado por meio de uma efetiva organização. Assim, a interpretação do controlo motor na sua génese não pode excluir as informações do ambiente, culminando numa visão da sua organização em forma de “anel” sensório-motor que envolve a atenção, processamento das informações, planificação e desempenho de respostas adaptativas (Fonseca, 2008; Shumway-Cook & Woollacott, 2007; Williamson, Anzalone, & Hanft, 1995).

No palco da esquizofrenia, o comprometimento motor tem estado interligado com as dificuldades na coordenação e atrasos no desenvolvimento nos primeiros anos de vida (Welham et al., 2009), e na idade adulta frequentemente relacionado com os sinais extrapiramidais (Peralta & Cuesta, 2011) e com alterações na coordenação e sequenciação motora (Bombin et al., 2005). Vários estudos têm reportado disfunções em determinadas estruturas cerebrais relacionadas com estes défices motores, como o córtex cingulado anterior, putâmen, caudado e tálamo, córtex pré motor e MAS (Bonelli & Cummings, 2007; Bracht et al., 2013; Middleton & Strick, 2000; Tekin & Cummings, 2002; Walther & Strik, 2012) e nos feixes de axónios que estabelecem conexões neuronais subsidiárias (Andreasen et al., 1996). Desta forma, antes de se proceder à apresentação da neurofisiologia subjacente às alterações motoras na esquizofrenia descritas na literatura, importa fornecer, sumariamente, uma visão sobre os princípios básicos utilizados pelo sistema nervoso para controlar o movimento.

O controlo dos movimentos, principalmente no que concerne aos movimentos voluntários, é conseguido através da participação integrada de várias estruturas, incluindo uma ampla intervenção das diferentes áreas do córtex cerebral, que se encontram organizadas hierárquica e paralelamente (Haibach et al., 2011; Walther & Strik, 2012). De forma genérica, o córtex motor, os gânglios da base e o cerebelo são as principais áreas envolvidas durante processo da ação motora e coordenação dos movimentos. O córtex motor compreende a área motora suplementar e os córtex motor primário, pré-motor e cingulado anterior, sendo que estas estruturas conectam-se com regiões responsáveis pelo processamento sensorial localizadas no lobo parietal e, ainda, com os gânglios da base (GB) e cerebelo (por meio do tálamo) de forma a planear o movimento que o M₁ irá iniciar

e executar. Após a execução da ação motora, informações constantes acerca das características do movimento a realizar (principalmente advindas dos fusos musculares e órgãos tendinosos de Golgi) são enviadas para o cerebelo e SNC, de forma a proceder-se ao ajuste fino dos movimentos e manutenção da postura e do equilíbrio. Por outro lado, também a ativação de áreas pré-frontais exercem um papel importante na seleção de qual ação executar tendo em consideração o julgamento das consequências subjacentes (Haibach et al., 2011; Leff et al., 2011; Turken & Swick, 1999).

O recrutamento das diferentes áreas corticais motoras parece estar relacionado com diferentes fatores que guiam a execução do movimento e com o nível de aprendizagem requerida. Por exemplo, a região que parece estar predominantemente envolvida na realização de sequenciais motoras aprendidas e em tarefas guiadas internamente é a MAS, enquanto o córtex pré-motor parece estar mais ativado durante as tarefas guiadas externamente, principalmente relacionadas com a informação visual, o que parece indicar que esta zona encontra-se mais ligada às fases iniciais da aprendizagem motora (Exner et al., 2006; Haibach et al., 2011; Luppino, Matelli, Camarda, & Rizzolatti, 1993).

No que concerne às estruturais sub-corticais, os GB participam no planeamento e na execução de estratégias motoras complexas (apesar do seu envolvimento no controlo motor ainda não se encontrar totalmente esclarecido), e o cerebelo tem sido amplamente relacionado com a regulação da função motora, sendo sugerido que este atua como um “detetor de erro” do movimento procedendo à comparação entre as disparidades da intenção e ação, realizando os ajustes e adequações necessários para corrigir a resposta seguinte (Cunnington, Windischberger, Deecke, & Moser, 2002; DeLong, Alexander, Mitchell, & Richardson, 1986). Deste modo, é através de inúmeros distintos circuitos que é garantido o planeamento e o controlo motor (Alexander, DeLong, & Strick, 1986; Fahn, Jankovic, & Hallett, 2011; Middleton & Strick, 2000).

Na literatura, vários estudos têm reportado o envolvimento dos GB, mais especificamente no que concerne ao circuito fronto-subcortical, relacionado com uma variedade de patologias neurológicas e psiquiátricas (desde a esquizofrenia, depressão, dependência de droga, Parkinson, entre outros) (Bonelli & Cummings, 2007; Camchong, Dyckman, Chapman, Yanasak, & McDowell, 2006; Middleton & Strick, 2000; Tekin & Cummings, 2002). Um dos modelos mais comumente citados para explicar a patogenia

da esquizofrenia assenta na hipótese da dopamina, onde a desregulação deste neurotransmissor parece ocorrer em locais determinados, nomeadamente no sistema mesolímbico e no sistema mesocortical, e que fundamentam a diversidade de sintomas observados. Nesta perturbação os estudos com enfoque nos GB e, particularmente, na disfunção na conectividade com o córtex pré-frontal, pré-motor e motor (circuito fronto-estriatal) têm aumentado nos últimos anos, alargando o conhecimento científico sobre a sua participação/implicação em diferentes funções (Tekin & Cummings, 2002), nomeadamente nas executivas (Camchong et al., 2006). No quadro motor, o padrão deficitário pode estar associado ao balanço realizado entre a dopamina nas duas vias existentes deste circuito culminando no aparecimento de sinais extrapiramidais, mas também relacionado com o envolvimento de circuitos similares implicados na preparação e na tomada de decisão (Fahn et al., 2011).

Alexander et al. (1986) propuseram que os GB participam em cinco circuitos fronto-subcorcicais paralelos. Dois destes circuitos têm um controlo direto da função motora e os restantes (dorsolateral pré-frontal, cíngulo anterior) têm funções não-motoras ou seja, dedicados ao funcionamento executivo, ao comportamento social e aos estados emocionais e motivacionais. O núcleo estriado (caudado e putâmen) é a principal porta de entrada das aferências que chegam aos gânglios da base (chegam impulsos corticais excitatórios que utilizam o glutamato como neurotransmissor), e é do globo pallidus interno e da substância negra (*pars reticulata*) que partem as principais eferências que se dirigem ao tálamo. O circuito motor que se origina na área motora suplementar, córtex motor, pré-motor e somatosensorial engloba duas principais vias motoras, a direta e a indireta, que se projetam para o tálamo, e seguidamente para as áreas motoras associativas que influenciam o controlo do movimento. A via direta (essencialmente GABAérgica) provoca a desinibição do tálamo e, por consequência, o aumento da ativação do córtex motor, facilitando o movimento. Na via indireta, a informação antes de atingir o tálamo passa primeiro pelo núcleo subtalâmico, tendo uma ação inibitória do movimento. É ainda de referir que ambas as vias são também influenciadas pela via negroestriatal (predominantemente dopaminérgica) que tem uma ação excitatória na via direta (ligando-se a recetores do tipo D1), isto é facilita o movimento, e uma ação inibitória na via indireta (ligando-se a recetores do tipo D2). Sob condições normais assiste-se a uma sinergia entre estas vias, para que um sinal inibitório

sobre os núcleos talâmicos seja transmitido sempre que uma ação é realizada. Os restantes circuitos fronto-subcorticais, apesar de não evidenciarem um papel “direto” no controlo da função motora intervêm no planeamento das ações motoras, a par de outras funções que permitem ao organismo interagir adaptativamente com o ambiente (Fahn et al., 2011).

Tendo em conta os estudos apresentados na secção anterior que mostram disfunções nas estruturas corticais e subcorticais, a hipoatividade nas áreas SMA e M₁ (estudada pela imagiologia) ou um atraso no *readiness potential* (estudados pela eletromiografia) durante a execução de atos motores pode ser causado por um distúrbio na conexão fronto-estriatal (Dreher et al., 1999). Por outro lado, partindo de estudos que indicam que os indivíduos com esquizofrenia, particularmente os que evidenciam uma sintomatologia negativa mais proeminente, revelam comprometimento nas ações intencionais mas não nos movimentos controlados externamente, uma disfunção nos circuitos fronto-estriatais pode estar subjacente a estas alterações (Cunnington et al., 2002; Fuller & Jahanshahi, 1999a; Fuller et al., 1999b; Jenkins, Jahanshahi, Jueptner, Passingham, & Brooks, 2000). Por outras palavras, as áreas que estão envolvidas no controlo das ações intencionais e nos movimentos complexos (mediados pela representação interna de uma ação que se pretende executar e relacionados com o processamento temporal interno) são estruturas corticais, como a área motora suplementar (parte rostral), o córtex parietal, córtex cingulado anterior e dorsolateral pré-frontal, assim como os gânglios da base e tálamo (Witt, Laird, & Meyerand, 2008), estando estas estruturas deficitariamente implicadas na esquizofrenia.

Alteração na volição, tomada de decisão, iniciação e preparação dos movimentos na esquizofrenia podem assim resultar de uma disfunção da MAS e do ACC e na comunicação mediada através dos circuitos fronto-estriatais e/ou cortico-corticais, acarretando um défice no desempenho motor observável nos indivíduos com esquizofrenia (Bates & Goldman-Rakic, 1993; Cunnington et al., 2002; Jenkins et al., 2000; Lesh et al., 2011).

As dificuldades no desempenho motor poderão encontrar-se também associadas a défices de atenção, que são característicos e muito comuns nesta perturbação (Lesh et al., 2011). Curiosamente, num estudo que analisou a execução de movimentos de diadococinésia em pessoas com esquizofrenia e doentes com Parkinson, verificou-se que a

introdução de estratégias atencionais não conduz a melhorias no desempenho motor nos indivíduos do primeiro grupo, contrariamente ao que se observou no segundo, reforçando o pressuposto de que o comprometimento da atenção é uma característica intrínseca à esquizofrenia (Putzhammer & Klein, 2006).

A par do papel fundamental dos GB no controlo dos movimentos, o cerebelo exerce também uma ação basilar e conjunta com todo este complexo processo. Na esquizofrenia vários estudos têm comprovado a implicação destas estruturas, bem como do circuito córtico-tálamo-cerebelar que media as informações provindas do córtex motor para o cerebelo por meio do tálamo (Nejad et al., 2012; Kasparek et al., 2012).

De forma geral, as linhas de investigação apresentadas até então (assentes na observação de modificações de estruturas corticais, tálamo, GB e cerebelo na esquizofrenia), culminam na hipótese da *dismetria cognitiva* apresentada por Andreasen et al. (1999) para explicar o espectro de défices característicos desta perturbação. Definida como “ (...) the inability to receive and process information rapidly, to retrieve the relevant associated constructs, and to produce a well-modulated and fine-tuned response (...)” (Andreasen et al., 1996, p. 9985), esta hipótese tem como pilar défices na atividade do córtex frontal, tálamo e cerebelo, preconizando a existência de uma alteração/ interrupção no mecanismo neuronal de *feedback*. Mecanismo este que é responsável pela coordenação da interação entre perceção, retenção, recuperação e resposta, que acontece por meio do circuito cortico-cerebellar-thalamo-cortical (Andreasen et al., 1996, 1998, 1999, 2008), visível na Figura 2. O conceito de *dismetria cognitiva* não deve ser concebido como sinónimo da *dismetria* convencionalmente relacionada com o sistema motor, mas deve ser entendido como uma extensão deste construto, para indicar uma rutura na sincronia entre os processos sensório-motores e a cognição, entre o pensamento e a ação. Esta conceção da relação entre a componente motora e cognitiva tem sido corroborada por vários autores, nos últimos anos (AFMC-2007; Ho, Mola, & Andreasen, 2004; Honey et al., 2005; Venkatasubramanian et al., 2008; Volz et al., 2000).

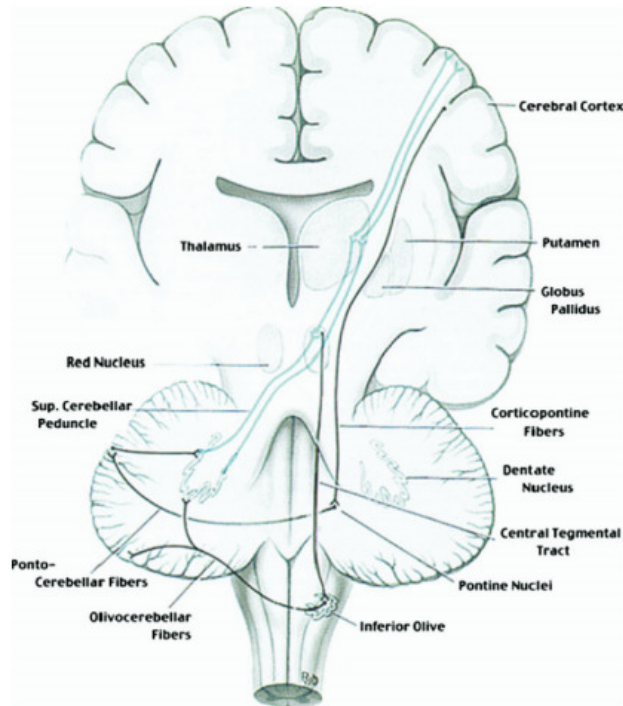


Figura 2. Circuito cortico-cerebelar-tálamo-cortical dos SNS

Fonte: Andreasen, N. C., & Pierson, R. (2008). The role of the cerebellum in schizophrenia (p.14). *Biol Psychiatry*, 64(2).

No que concerne a outros subdomínios do comportamento motor: a aprendizagem motora, esta define-se como um conjunto de processos internos associados com a prática ou com a experiência que conduz a um ganho permanente na capacidade de desempenho do sujeito. Este conceito assume um papel fundamental na aquisição de competências ao longo da vida, que vão progressivamente aumentar e aperfeiçoar o repertório de *skills* individuais, pelo que não deve ser entendido como sinónimo de desempenho. Dado que a aprendizagem motora não pode ser observável, importa ter como referência o estabelecimento de uma mudança estável nas competências motoras. Deste modo, encontra-se relacionada com um menor esforço e maior eficiência neuronal, sobretudo nas estruturas corticais envolvidas no planeamento motor (Connolly & Montgomery, 2001; Haibach et al., 2011; Haywood & Getchell, 2009; Utley & Astill, 2008).

No que concerne à aprendizagem implícita, alguns estudos reportam que durante a realização de provas como o Teste de tempo de reação serial (SRTT), indivíduos com esquizofrenia não mostram dificuldades nestas tarefas quando comparadas com o grupo de controlo (Foerde et al., 2008). Recorrendo aos movimentos de *finger-tapping*, Da Silva et

al. (2012) verificaram que o grupo controlo obteve índices mais baixos do que o grupo com esquizofrenia, embora a variabilidade é marcadamente maior neste último. Similarmente, Rowland et al. (2008), que também não encontraram diferenças estatísticas entre os dois grupos de estudo (controlo vs esquizofrenia), verificaram que as vias motoras cerebrais recrutadas por ambos são distintas, ou seja, enquanto o grupo controlo ativou mais o córtex motor primário e a MAS, o grupo com esquizofrenia exibiram um aumento de atividade no córtex visual primário. Num estudo conduzido com pacientes no momento do primeiro episódio por Exner et al. (2006) uma alteração na aprendizagem motora implícita foi observada nos indivíduos com esquizofrenia, em relação ao grupo de controlo (durante o desempenho dos teste SRTT), apontando-se para que uma diminuição no volume total da parte esquerda e rostral da MAS se pode constituir como o pano de fundo da presença de alterações no controlo motor nesta perturbação.

No que diz respeito ao subdomínio do desenvolvimento motor, este refere-se a um processo contínuo e sequencial de mudanças no movimento relacionadas com a idade, assim como os constrangimentos do indivíduo, do ambiente e da tarefa (Connolly & Montgomery, 2001; Haibach et al., 2011; Haywood & Getchell, 2009; Utley & Astill, 2008). Como já referenciado ao longo desta revisão, a esquizofrenia como uma perturbação do neurodesenvolvimento tem vindo a ganhar maior reconhecimento na comunidade científica (Clarke et al., 2011; Rapoport et al., 2012). Neste âmbito sugere-se que alterações cerebrais precoces podem ocorrer devido a fatores ambientais, a alterações na programação genética ou na interação destes. Estas modificações pré ou pós-natal podem permanecer “inativas” sem manifestação de sintomas clínicos durante vários anos (sendo contudo visíveis de forma subtil na infância como atrasos no desenvolvimento), culminado no aparecimento de um quadro de esquizofrenia no final da adolescência ou início de idade adulta. Sabe-se que existem estruturas que atingem primeiro níveis de maturação cerebral que outras, nomeadamente as relacionadas com as funções cognitivas que precedem as relacionadas com a função motora pelo que “ (...) there may be a lag between structural and functional changes, representing a complex interplay between programmed brain development and the maturation of motor, cognitive, and social functions (...)” (Gogtay et al., 2011, p. 505). Este conhecimento pode fornecer novas perspetivas para o quadro neurológico de esquizofrenia e compreender de forma

aprofundada as alterações progressivas que se observam antes e após o início da manifestação da sintomatologia clínica desta perturbação.

Como parte integrante do comportamento motor, torna-se importante conceber o desenvolvimento motor relacionado com os aspetos de maturação, crescimento e aprendizagem, em estreita relação com os aspetos emocionais, cognitivos e relacionais do indivíduo, não havendo predominância do ambiente ou da genética, mas sim uma interação entre diferentes fatores (Connolly & Montgomery, 2001; Haibach et al., 2011; Haywood & Getchell, 2009; Utley & Astill, 2008). Ao longo do tempo, vários constructos inerentes ao desenvolvimento motor emergiram de acordo com o posicionamento e com as correntes vigentes em cada época, diferindo entre si não só na conceção da definição do desenvolvimento e aprendizagem mas, principalmente na forma como analisavam o comportamento e entendiam o ser humano ao longo do seu processo de mudança. A emergência dos estudos realizados neste âmbito datam da década de 30, assentes numa *perspectiva maturacional*, onde o DM era visto como processo natural, progressivo que ocorria de forma ordenada e invariável e que refletia a história biológica e evolucionária dos seres humanos. Na maturação do sistema recaía a responsabilidade quase exclusiva do desenvolvimento, pelo que os autores nesta época preocupavam-se em delimitar a sequência espaço-temporal bem delimitada do aparecimento de determinados *developmental milestones*. Pode-se destacar o trabalho realizado por Arnold Gesell (1954), que proporcionou uma sistematização do comportamento motor suportada por análises observacionais e descrições detalhadas sobre a aquisição, desenvolvimento e controlo dos movimentos, e que propôs que estes ocorrem dentro de uma sequência cronológica respeitando uma direção cefalo-caudal (i.e. de cima para baixo) e próximal-distal (i.e. centro do corpo para a periferia) (Heriza, 1991; Kamm, Thelen, & Jensen, 1990; Mathiowetz & Haugen, 1994).

A partir dos anos 70, uma marcada mudança de paradigma venceu a compreensão e os estudos do DM, que não visam apenas explicar o *product* ou o desempenho motor por si só mas, começaram a direcionar a atenção para a importância do *process of change*, de forma a compreender quais os fatores que se encontram subjacentes a essas mudanças e como interagiram nesse processo (Haibach et al., 2011). Por este motivo este período é reconhecido como de orientação para o processo. Este novo posicionamento encontra âncoras nos trabalhos de Bernstein (1967) e Gibson (1979), potenciando uma visão até à

atualidade do DM como um processo de constantes mudanças, sendo os organismos encarados como sistemas complexos que ao mudarem fazem emergir novas formas de comportamento mais complexas (Haibach et al., 2011; Kamm et al., 1990; Mathiowetz & Haugen, 1994).

Não obstante ao reconhecimento da importante relação dinâmica entre os fatores biológicos, físicos e socioculturais no processo do DM, é importante não descorar o papel da maturação neuronal. Nos primeiros anos de vida, uma exuberância e uma plasticidade neuronal marcam esta fase da vida, que em conjunto com as experiências (sensoriais, motoras e afetivas) proporcionadas à criança e a sua exploração pessoal do meio, fornecem condições otimizadas para a construção de comportamentos motores cada vez mais complexos, culminado no desenvolvimento da mielinização e organização do SNC (Fonseca, 2008). No entanto, o contrário também deve ser entendido, ou seja, o processo de maturação cerebral também permite o aparecimento de características específicas que irão permitir à criança exibir formas de explorar o meio de forma mais refinadas. Assim, é possível observar as diferenças desenvolvimentais por meio das alterações no processo (forma) e/ou no produto (desempenho) (Haywood & Getchell, 2009).

Os autores Gallahue e Ozmun (2003) preconizando a interação entre as características do indivíduo, do ambiente e da tarefa, propõe um modelo teórico assente nas mudanças sequenciais e ordenadas do desenvolvimento motor. O movimento observável pode ser dividido em 3 categorias: movimentos estabilizadores (que visam obter e manter o equilíbrio e sustentação em relação à força de gravidade, assim como a postura), movimentos locomotores (mudança de localização) e movimentos manipulativos (apreensão e recepção de objetos). O DM ocorre ao longo de quatro fases (fase motora reflexa, rudimentar, fundamental e especializada) correspondendo a cada uma um estágio de desenvolvimento específico dentro de um intervalo de idades cronológicas (que devem ser tomadas como orientações gerais e ilustrativas do complexo conceito de apropriação etária), como se pode verificar na Figura 3. Dentro deste modelo, destaca-se a fase motora fundamental que engloba três estágios (inicial, elementar e maduro), uma vez que é nesta que surgem e são desenvolvidos os movimentos fundamentais como o andar, correr, saltar, pular ou lançar, que servirão de base para uma aquisição futura das competências motoras específicas e mais complexas. No último estágio desta fase, por volta dos seis a sete anos de idade, é previsível que as crianças revelem desempenhos mecanicamente eficientes,

coordenados e controlados que se constituem como a base para a realização de muitas atividades motoras complexas desempenhadas no dia a dia, nas atividades de lazer e desportivas (Gallahue & Ozmun, 2003).

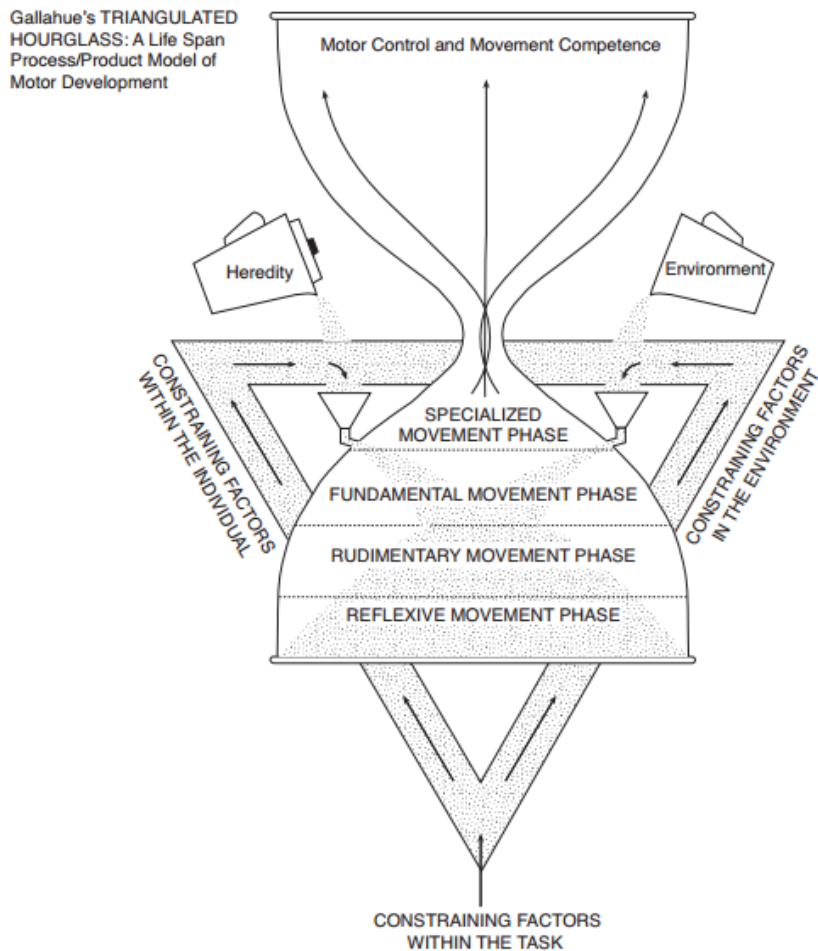


Figura 3. Modelo de ampulheta do desenvolvimento motor

Fonte: Gallahue, D., & Ozmun, J. (2003). Compreendendo o desenvolvimento motor. Bebês, crianças, adolescentes e adultos (p.57). Brazil: Phorte Editora.

No seguimento de linhas de estudo que apontavam para a existência de sequências desenvolvimentais que refletiam mudanças predizíveis na aquisição e no desenvolvimento motor, Robertson e Havelson (1984) sugeriram a análise de componentes, inversamente às análises focadas no movimento como um todo (Langendorfer & Robertson, 2002; Runion, Robertson, & Langendorfer, 2003). Desta forma, esta compreensão foi sugerida para diversos padrões fundamentais de movimento, contudo foi no movimento de lançar que os

autores incidiram de forma mais intensa, fazendo com que este movimento se tornasse progressivamente um dos padrões mais investigados na área do desenvolvimento motor (Marques & Catenassi, 2005). No entanto, é de salientar que os estudos do movimento da tarefa motora de lançar tiveram âncoras nos trabalhos iniciais realizados por Wild na década de 30 (Hong & Bartlett, 2008; Knudson & Morrison, 2002).

O movimento de lançar assume-se como um dos mais complexos padrões fundamentais, uma vez que vários componentes são recrutados para esta tarefa, exigindo uma precisão temporal para resultar num desempenho eficiente, o que se traduz no envolvimento de todo o corpo (Haywood & Getchell, 2009; Langendorfer & Robertson, 2002; Youssefi & Youssefi, 1995). Esta é uma tarefa motora realizada pela generalidade das pessoas independentemente das fronteiras culturais ou étnicas que as possam separar (Petranek & Barton, 2011). Reconhece-se que o desempenho e a qualidade do movimento de lançar podem ser influenciados por diversos fatores relacionados tanto com a tarefa (distância de lançamento, peso e tamanho da bola, o tipo de instruções recebidas, entre outras) como com o indivíduo (género, idade, características musculo-esqueléticas, conhecimento prévio sobre o padrão do movimento, experiência) e o ambiente (fatores socioculturais, oportunidades, as variáveis de luz e temperatura) (Langendorfer & Robertson, 2002; Petranek & Barton, 2011; Runion et al., 2003).

Para Robertson & Havelson (1984) a análise observacional desta tarefa motora pode ser realizada incidindo em cinco componentes, nomeadamente sobre: a ação preparatória do braço, antebraço, tronco e membro inferior, ao longo de níveis desenvolvimentais específicos para cada um, como se observa na Tabela 1 (Langendorfer & Robertson, 2002). Para estes autores, as mudanças que ocorrem na aquisição e desenvolvimento do padrão motor de lançar não se caracterizam como uma totalidade e não progridem uniformemente em todo o corpo, mas os indivíduos podem combinar níveis desenvolvimentais nas componentes de formas diferentes, no mesmo momento (Basso, Marques, & Manoel, 2005; Langendorfer & Robertson, 2002). Investigações realizadas com base nestes pressupostos mostram que a análise por componentes de ação do movimento de lançar é válida ainda na atualidade (Yan, et al., 2000; Robertson & Konczak, 2001; Langendorfer & Robertson, 2002; Runnion, Robertson & Langendorfer, 2003; Petranek & Barton, 2011). Consequentemente, o estudo do movimento de lançar assume-se como um

desafio mas fornece uma ferramenta útil no estudo da coordenação multisegmental (Williams, 1998).

Neste contexto, deve-se entender que perante a existência de uma grande número de graus de liberdade possíveis para cada segmento corporal na execução de determinados movimentos, há necessidade de reduzir esta complexidade de forma a atingir os objetivos da tarefa eficazmente. Existem evidências que sugerem que o SNC não procura uma solução única para este problema da redundância cinemática do movimento, mas parece que combina diferentes articulações dentro de um padrão para assegurar o desempenho preciso da tarefa. A coordenação do movimento é, então, o processo de diminuir e controlar a redundância dos graus de liberdades do sistema motor, pela junção das diferentes partes numa relação adequada para produzir um padrão de movimento mais eficaz e controlado (Haibach et al., 2011).

Tabela 1. Sequência desenvolvimental para o movimento de lançar

Ação do tronco de da pélvis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não há nenhuma ação do tronco ou movimento <i>forward-backward</i>, estando apenas o braço está ativo na produção de força. 2. Rotação do tronco superior ou rotação do tronco em "bloco". 3. Rotação diferenciada em que a pélvis precede o tronco na iniciação da rotação para a frente.
Ação do ombro	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sem movimento de <i>backwing</i> 2. Com flexão do cotovelo e do ombro 3. Movimento circular de <i>backwing</i> para cima 4. Movimento circular de <i>backwing</i> para baixo
Ação dos membros inferiores	<ol style="list-style-type: none"> 1. Não realiza passo á frente 2. O membro inferior (lateral ao membro que executa o movimento) realiza o passo à frente 3. Estratégia de passo à frente (ainda que curto) realizado pelo membro contralateral 4. Estratégia de passo à frente, longo, realizado pelo membro contralateral

Fonte: Adaptação da análise de componentes proposta por Robertson & Halverson (1984) citado por Langendorfer, S. J., & Robertson, M. A. (2002). Individual pathways in the development of forceful throwing (p.247). *Res Q Exerc Sport*.

Tendo em conta os défices na coordenação motora visíveis na esquizofrenia e a escassez na investigação quantitativa e objetiva destes défices (Kent et al., 2012; Putzhammer & Klein, 2006; Walther et al., 2009), torna-se importante recorrer a

ferramentas de análise cinemática do movimento de forma estudar como se caracterizam estas dificuldades dentro desta perturbação. A análise cinemática proporciona uma descrição de aspetos temporais e espaciais do movimento executado através da recolha de variáveis quantitativas que oferecerem *insights* sobre a organização interna dos movimentos (Kamm et al., 1990).

Desta forma, o presente estudo tem como objetivo verificar se existem alterações no padrão motor do movimento de lançar nos indivíduos com esquizofrenia, comparativamente com um grupo de indivíduos sem esquizofrenia, com recurso ao sistema inovador - BioStage - de captação e monitorização em tempo real do movimento humano. Por outro lado, e tendo em conta as indicações apontadas na literatura, com este trabalho pretende-se também avaliar a relação existente entre a disfunção dos sinais neurológicos subtis motores e o funcionamento cognitivo nos participantes com e sem esquizofrenia, bem como, a influência dos sintomas psicopatológicos da esquizofrenia na presença de alterações neurológicas subtis.

Este entendimento e análise aprofundada das diferenças das alterações motoras nos indivíduos com esquizofrenia, e as possíveis relações estabelecidas com os domínios do funcionamento intelectual e psicopatológico poderá assim contribuir para uma compreensão mais aprofundada desta perturbação que continua a suscitar o interesse e a fascinar tantos investigadores por diferentes áreas do saber.

CAPÍTULO II -

MÉTODOS

O estudo que aqui se apresenta coaduna-se com o paradigma quantitativo de carácter observacional analítico e transversal, uma vez que não se pretendendo manipular variáveis, é delineado para testar hipóteses e as avaliações realizadas decorrem num único momento (Mann, 2003). Neste sentido, contrariamente à investigação do tipo experimental que se centra em controlar variáveis, prever os fenómenos, captar as suas causalidades e tecer conclusões (Pestana & Gageiro, 2005), a investigação do tipo analítico transversal pode ser encarada como uma “fotografia” instantânea do fenómeno em análise relativo ao preciso momento em que decorre o estudo (Mann, 2003; AFMC, 2007).

Estabelecendo como objetivos deste trabalho verificar se existem alterações na coordenação motora em indivíduos com esquizofrenia, comparativamente com o grupo de indivíduos sem esquizofrenia e, analisar a relação existente entre as manifestações dos SNS motores com o funcionamento cognitivo e a sintomatologia psicopatológica na esquizofrenia, dentro de uma perspectiva neurodesenvolvimental, procurou-se dar resposta às seguintes questões investigativas:

- 1) Os indivíduos com e sem diagnóstico de esquizofrenia revelam diferenças entre si no padrão motor recrutado durante o movimento de lançamento ao alvo? E a existirem, como se caracterizam essas diferenças e para que direção poderão apontar?
- 2) A presença de disfunção dos sinais neurológicos subtis motores e as alterações do funcionamento cognitivo (mais especificamente as funções executivas e o desempenho verbal) encontram-se relacionadas entre si?
- 3) Existirá uma relação entre a presença de disfunção dos sinais neurológicos subtis motores e os sintomas psicopatológicos típicos da esquizofrenia?

Deste modo, partindo das indicações referidas na literatura atual no âmbito da esquizofrenia e que constituem o quadro conceptual apresentado no capítulo anterior, pretende-se, com a investigação que aqui se dá conta, contribuir para um conhecimento mais aprofundado acerca das alterações motoras presentes nesta perturbação. Para tal, foi necessário estabelecer um conjunto de procedimentos metodológicos rigorosos, desde o processo de seleção da amostra, até à triagem dos instrumentos de recolha e análise de dados, que serão descritos nas secções seguintes.

1. Participantes

De forma a ser possível verificar se existem alterações no padrão motor em pessoas com esquizofrenia procedeu-se à constituição de dois grupos de análise: a) Grupo I- composto por indivíduos com diagnóstico de esquizofrenia e b) Grupo II- constituído por indivíduos sem diagnóstico de esquizofrenia. Tendo em consideração que a seleção da amostra é um passo importante para o decorrer da investigação, foram delimitados como critérios de inclusão para o Grupo I: indivíduos do género feminino e masculino com diagnóstico prévio de esquizofrenia conforme os critérios do Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders (IV Edition); com idades compreendidas entre os 25 anos e 55 anos de idade. Como critérios de exclusão estabeleceu-se não estarem compensados do ponto de vista psicopatológico, não ter nacionalidade portuguesa, ter história clínica anterior de lesão neurológica (p.ex acidente vascular cerebral, traumatismo crânio-encefálico, ou outra) ou dependência de substâncias. É de salientar que a escolha destes critérios está relacionada com a sua referência e seleção nos trabalhos realizados no âmbito da verificação dos SNS na esquizofrenia.

Para a constituição do Grupo II foi necessário garantir que os indivíduos fossem equivalentes ao Grupo I em termos de idade, género, nível de escolaridade e índice de massa corporal (para controlar o efeito destas variáveis no estudo das alterações motoras) e ainda que não tivessem história atual ou anterior de doença mental ou de alterações neurológicas, conforme a seguir se apresentará. A escolha destes critérios e a necessidade de isolar estas variáveis partiu de evidências que mostram o efeito destas na expressão de diferentes padrões motores recrutados (Langendorfer & Robertson, 2002; Petranek & Barton, 2011).

No que se refere ao processo de seleção dos participantes desta investigação, este pautou-se por moldes de amostragem não probabilística de conveniência que se regeu em função da acessibilidade dos participantes à investigadora do estudo, bem como do interesse e disponibilidade dos mesmos. Reconhecendo as limitações que este tipo de amostragem acarreta, principalmente no que diz respeito à elaboração das conclusões finais, realça-se desde já que estas serão apenas projetadas para a amostra de estudo em questão.

No total participaram neste estudo 29 indivíduos, sendo 13 os que constituíram o Grupo de I (12 do género masculino e 1 do género feminino) e 16 os que fizeram parte do Grupo II (14 do género masculino e 2 do género feminino). A idade dos participantes variou entre os 26 e 54 anos (mais especificamente para o Grupo I: 33-54 anos e para o Grupo II: 26-54 anos) com uma média de 43 anos. As habilitações literárias no Grupo de II variaram entre o 4º ano de escolaridade e o mestrado e, no grupo de indivíduos com esquizofrenia, entre o 5º ano de escolaridade e a licenciatura. Neste âmbito, importa ainda salientar que os indivíduos que compõem o Grupo I apresentam um nível médio/alto de escolaridade, sendo que na sua maioria (61,5%) possuem nível superior ou igual ao 12º ano de escolaridade, e dentro destes uma grande percentagem (50%) frequentou o ensino superior, embora não o tenha concluído. Quanto ao valor de IMC o valor médio dos participantes foi de aproximadamente 26,7, variando de um valor mínimo de 19,8 e 22,0 e de um valor máximo de 34,4 e 31,9, no Grupo de II e no Grupo I, respetivamente.

Na Tabela 2 é apresentada a caracterização da amostra tendo em conta os fatores acima descritos, assim como a análise estatística (a fundamentação do recurso aos testes estatísticos referidos na Tabela 2 será apresentada na secção dos procedimentos). que possibilita verificar se existem diferenças entre os grupos nas variáveis sociodemográficas.

Tabela 2. Caracterização da amostra em função das variáveis sociodemográficas

	GRUPO		valor p
	I (n=13)	II (n=16)	
Género			1,000*
Feminino	1	2	
Masculino	12	14	
Idade			
Média ± desvio-padrão	44,38 ± 1,6	41,4 ± 2,1	0,494**
Habilitações literárias			
Inferior ou igual ao 9º ano	5	7	
Ensino secundário	6	4	
Ensino Superior	2	5	
Média dos anos de escolaridade ± desvio-padrão	11.13 ±1,2	11.46 ±1,1	0,87**
Valor de IMC	26.4± 2,8	26,3 ± 3,4	0,73***

*Fisher's exact test

** Test-t Mann-Whitney

*** Teste t de Student

Pela análise da Tabela 2 pode verificar-se também que os dois grupos são equivalentes nas variáveis idade, género, escolaridade e valor de IMC, o que pode indicar que os resultados obtidos em termos de padrão motor não se encontrarão dependentes destes fatores.

2. Instrumentos

O processo de seleção dos instrumentos a utilizar durante o percurso empírico foi realizado de forma a responder às seguintes especificidades: adequabilidade aos objetivos de estudo e concordância com as questões investigativas; validade para a população portuguesa e para a população com esquizofrenia; maior referência e unanimidade da sua utilização na prática clínica e de investigação na literatura; e objetividade na sua aplicação, ou seja os que requeriam menos tempo de aplicação (de forma a evitar desinvestimento por parte dos participantes). Na Tabela 3 encontram-se apresentados os instrumentos mobilizados para este estudo, sugerindo-se uma organização tendo em conta os seus objetivos de aplicação, os quais se passam a descrever, de forma global.

Tabela 3. Apresentação dos instrumentos avaliação utilizados no estudo

Objetivo da aplicação	Instrumentos selecionados
Caracterização da amostra e avaliação dos domínios da sintomatologia psicopatológica, do funcionamento executivo e dos SNS	<ol style="list-style-type: none">1) Registo sóciodemográfico e clínico;2) Positive and Negative Syndrome Scale (PANSS) (Kay, Fiszbein, & Opler, 1987);3) Subteste Vocabulário da Wechsler Adult Intelligence Scale (WAIS-III edição) versão portuguesa (Wechsler, 2006);4) Teste fluência verbal;5) Brief Motor Scale Jahn et al. (2006);
Avaliação dos parâmetros cinemáticos do movimento	<ol style="list-style-type: none">6) Sistema de parametrização em tempo real Biostage - lançamento ao alvo realizado em 5 repetições.

1) **Registo sóciodemográfico e clínico:** é um registo que foi desenvolvido, informalmente, para proceder ao levantamento de variáveis como a idade, género, habilitações literárias, altura e peso.

2) Positive and Negative Syndrome Scale (PANSS): é uma das escalas de avaliação da presença e da gravidade da sintomatologia psicopatológica mais utilizada atualmente na área da esquizofrenia e indicada na literatura como um instrumento robusto e fiável, daí a sua seleção para este trabalho (Kay et al., 1987; Leucht et al., 2005; Mortimer, 2007). Desenvolvida por Kay et al. (1987) perante a inexistência de instrumentos que apresentassem boas propriedades psicométricas, esta escala é composta por 30 itens ao longo de três subescalas: Positiva, Negativa e de Psicopatologia geral. A sua aplicação demora cerca de 30 a 40 minutos, sendo baseada na entrevista clínica semiestruturada e remetendo-se aos sete dias anteriores à sua realização. Os itens são cotados de acordo com uma escala de 1 a 7 pontos que correspondem a níveis crescentes de presença de sintomas psicopatológicos, nomeadamente: 1 = ausente, 2 = mínimo, 3 = ligeiro, 4 = moderado, 5 = moderadamente grave, 6 = grave e 7 = extremamente grave, cuja descrição detalhada consta no manual de instruções. A subescala Positiva engloba de forma geral a avaliação de ideias delirantes, desorganização conceptual, alucinações e agitação psicomotora; a subescala Negativa abrange o embotamento afetivo, isolamento social, dificuldades no pensamento abstrato, falta de espontaneidade e fluidez no discurso e pensamento estereotipado. Por sua vez, as questões da subescala de Psicopatologia geral contemplam sintomas como as preocupações somáticas, ansiedade, sentimentos de culpa, depressão, lentificação motora, falta de cooperação, redução da atenção, diminuição da capacidade crítica e autocrítica, perturbação da volição, entre outros (Beck e tal., 2009). O estudo das medidas psicométricas revelou que a escala apresenta boa consistência interna, homogeneidade entre os itens e validade discriminante e convergente, assim como sensibilidade aos efeitos da medicação (Kay, Opler, & Lindenmayer, 1988).

3) Subteste Vocabulário (Wechsler, 2006): é uma prova da WAIS-III, traduzida e validada para a população portuguesa, útil para a avaliação do funcionamento intelectual (capacidade intelectual verbal). A seleção deste instrumento depreende-se com o facto de ser considerado como um bom indicador da inteligência cristalizada e, conseqüentemente, das condições pré-mórbidas do sujeito avaliado (Leucht et al., 2005; Reichenberg et al., 2005). Para a sua aplicação o indivíduo deve dizer, oralmente, o significado de 33 palavras (apresentadas por ordem de dificuldade crescente, lidas pelo entrevistador em voz alta e mostradas em formato de papel), requerendo conhecimento semântico, desenvolvimento da linguagem, informação e conceitos (Malloy-Diniz, Fuentes, Mattos, & Abreu, 2010; Wechsler, 2006). A cotação das respostas dadas é

efetuada por meio de uma escala de 0 a 2 pontos, em que o total máximo bruto do subteste é de 66 pontos, sendo necessário, posteriormente, proceder-se à sua conversão tendo em consideração a idade dos indivíduos. Para a população em geral, toma-se como valor médio 10 pontos (3,7 desvio padrão) (Wechsler, 2006).

Salienta-se que este subteste é utilizado em estudos nacionais e internacionais de referência com a população com esquizofrenia, por um lado para avaliar a eficácia da implementação de programas de intervenção específicos e por lado, para inferir acerca do funcionamento intelectual dos indivíduos com esta perturbação (Cannon et al., 2002; Hobart, Goldberg, Bartko, & Gold, 1999; Lencz et al., 2006; Marques, Queirós, Rocha, & Alves, 2006b; Ott et al., 1998; Rocha, Queirós, Aguiar, & Marques, 2009; Sumiyoshi et al., 2001).

4) Teste fluência verbal: é uma prova cujo objetivo é avaliar as funções executivas, quer pela fluidez de execução de operações cognitivas, quer pela procura e mobilização de estratégias de busca relacionadas com as tarefas executivas, bem como a memória e a linguagem. Vários autores recrutaram esta prova em estudos na área da esquizofrenia, nomeadamente Allen, Liddle & Frith (1993) e Sumiyoshi et al., (2001), pelo que se revelou pertinente o seu uso tendo o objetivo desta investigação. Existem várias tarefas que podem ser usadas para avaliar a fluência verbal, porém, neste estudo optou-se por recorrer à verbalização de palavras sob categorias semânticas ou fonológicas (Sumiyoshi et al., 2001). Para tal, solicitou-se aos participantes que verbalizassem nomes de “animais” e de “alimentos” (referente à categoria semântica), bem como palavras começadas por “P” e por “R” (relativo à categoria fonológica), o mais rápido que conseguissem durante um minuto. As respostas foram registadas, contabilizando-se o total de palavras proferidas, excluindo-se os erros perseverativos (repetições) e não-perseverativos (respostas alheias às categorias) (Malloy-Diniz et al., 2010).

5) Brief Motor Scale (BMS): é uma escala que foi desenvolvida, recentemente, por Jahn et al., (2006) que possibilita a avaliação clínica da severidade e presença dos sinais neurológicos subtis, exclusiva das tarefas motoras, projetada para a população com esquizofrenia e para outras perturbações psiquiátricas. A BMS foi escolhida para este estudo devido à sua brevidade de aplicação, descrição clara e objetiva do protocolo de avaliação, pela sua simplicidade e, paralelamente, por demonstrar boas

propriedades psicométricas (em termos de consistência interna $\alpha = 0,83$, confiabilidade teste-reteste e com alto poder discriminatório e validade convergente). A escolha da BMS recaiu também no facto de esta escala incidir apenas na avaliação dos aspetos motores relativos aos SNS, que vão dimensionalmente ao encontro do objetivo do presente estudo. Os 10 itens que compõem o instrumento preveem a realização de provas motoras, sendo divididos em dois domínios: a coordenação motora (incluindo movimentos de diadococinésia; bater o pé; prova *Oseretzki*; *tapping* bilateral e persistência da fixação do olhar) e a sequenciação de movimentos complexos (oponência do polegar; pronação-supinação; produção de ritmo e prova punho-anel e punho-lado-palma). As provas são repetidas 15 ou 20 vezes, de acordo com as indicações estipuladas no protocolo de administração e realizadas bilateralmente em simultâneo ou unilateralmente (esquerda e direita), consoante a especificidade de cada item. A cotação de cada item é realizada de forma bastante precisa, entre 0, 1 e 2 pontos, em que 0 corresponde a um movimento normal e 2 corresponde a dificuldades acrescidas na realização do movimento. No caso das provas que exigem a execução de um membro separadamente do outro, a sua cotação é o resultado do cálculo da média dos valores das duas repetições [(valor da esquerda+ valor da direita) /2]. Desta forma, a pontuação final da escala deve variar entre 0 a 20 pontos, sendo que o seu total máximo representa uma marcada alteração no movimento (Jahn et al., 2006).

Dado que a BMS se encontra disponível na língua inglesa e ainda não está validada para a população portuguesa, de forma a garantir a correta utilização desta escala nesta investigação tornou-se fundamental seguir alguns procedimentos metodológicos referenciados para estudos de natureza de validação de instrumentos (Guillemin, 1995). Desta forma, inicialmente, estabeleceu-se um contacto por escrito com os autores da escala para autorização da tradução da mesma. Após o consentimento (Anexo 1) procedeu-se à tradução da escala e submissão a um painel de juízes para obter a equivalência linguística e idiomática. Por fim, analisou-se algumas propriedades psicométricas da escala, nomeadamente a fiabilidade que permite verificar o grau de exatidão da informação recolhida através da aplicação de um instrumento de avaliação (Ferreira & Marques, 1998; Guillemin, 1995). Desta forma, é importante salvaguardar que este processo não visou proceder à contribuição para a tradução e validação da BMS, apenas garantir que se reunia

as propriedades mínimas necessárias à sua aplicação na amostra em estudo, possibilitando assim uma interpretação dos resultados obtidos assente em pilares válidos.

O estudo das medidas psicométricas centrou-se na análise da fiabilidade, particularmente no que concerne à consistência interna e à estabilidade interobservador. Para a consistência interna calculou-se o α de Cronbach¹, de forma a verificar se todos os itens da escala medem a mesma característica, obtendo-se um valor muito bom ($\alpha = 0,848$) para o total da escala, sendo igualmente elevada nas 2 subescalas (Tabela 4).

Tabela 4. Consistência interna da BMS e das subescalas

	Alpha Cronbach's	Alpha Cronbach's Grupo I (n=13)
Total da Escala	0,848	0,685
Subescala		
Coordenação motora (CM)	0,69	0,398
Sequenciação motora (SM)	0,823	0,719

Os resultados obtidos são bastante semelhantes aos obtidos pelos autores do instrumento original que obtiveram $\alpha = 0,83$ para o total da escala, e nas subescalas CM e SM tiveram $\alpha = 0,699$ e $\alpha = 0,759$, respetivamente. Quando se analisa especificamente a consistência interna da escala apenas no grupo de estudo o valor do α de Cronbach desce consideravelmente, devendo-se ao facto de o número de dados ser reduzido. O mesmo se verificou na análise realizada pelos autores (Jahn et al., 2006).

As correlações item-total e quando o item é eliminado foram também alvo de estudo de modo a perceber de que forma é que cada item se define relativamente à escala. Pela observação da Tabela 5 constata-se que os três primeiros itens da escala são os que melhor se relacionam com o total da BMS.

¹ Considerou-se que valores acima de 0,80 indicam alta consistência interna, enquanto valores acima de 0,60 apontam para uma consistência intermédia, de acordo com as indicações de Pestana e Gageiro (2005).

Tabela 5. Valor de alfa de Cronbach da BMS

	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Item1 - Pronação-supinação	0,722	0,824
Item 2 – Diadococinésia	0,787	0,808
Item 3 – <i>Oseretzki</i>	0,764	0,812
Item 4 - Oponência do polegar	0,620	0,828
Item 5 - Bater o pé	0,437	0,848
Item 6 - Punho- Anel	0,658	0,823
Item 7 - Punho-lado-palma	0,651	0,825
Item 8 - Produção de ritmo	0,487	0,842
Item 9 - Ritmo de <i>tapping</i> bilateral	0,291	0,855
Item 10 - Persistência da fixação do olhar	0,284	0,857

Por fim, foi analisada a avaliação da estabilidade interobservador, que expressa o grau com que os entrevistadores concordaram ao avaliar o mesmo indivíduo simultaneamente (Ferreira & Marques, 1998), relativa à cotação total da BMS. Para tal, durante a aplicação desta escala, num conjunto de 4 indivíduos pertencentes ao Grupo I (selecionados de forma aleatória), os dois observadores (Observador A e Observador B), procederam à cotação independente da escala. Obteve-se um coeficiente de Pearson igual a 0,946 (Tabela 6), que permite verificar uma correlação alta entre as pontuações totais dos dois observadores.

Tabela 6. Correlação entre o somatório da BMS obtido pelo observador A e B

Variável	N	Pearson Correlation	Sig. (2-tailed)
Somatório da BMS	4	0,946	0,05

Tendo em conta o pouco tempo de existência da BMS, relativamente às restantes escalas frequentemente usadas na avaliação dos SNS, e dado que esta se centra na avaliação dos domínios motores, apenas se encontraram dois estudos que a utilizaram realizados por Schröder (2003) e Zakaria et al., (2013).

1) Sistema Biostage - é um sistema de avaliação e parametrização do desempenho motor, utilizado em diferentes áreas do conhecimento (saúde, reabilitação e medicina, desporto, biomecânica), capaz de calibrar e capturar, em tempo real, o movimento “puro” realizado por um indivíduo. O sistema do Biostage que se encontra disponível no PING-FCUP é composto por uma sala com um espaço retangular revestido por um pano branco refletivo para maximizar a precisão de capturação (com dimensões de 5mx 4mx2.5m) e munido por um conjunto de 14 câmaras monocromáticas. Este encontra-se interligado, em rede, a um sistema de computação que recebe os dados para o software Motion Monitor e para o Organic Motion, que, em conjunto, recolhem dados precisos sobre a posição em 3D de 21 ossos do corpo humano, permitindo a realização da análise biomecânica no preciso momento da execução do movimento (Organic Motion, 2010).

O Biostage afigura-se, deste modo, como um dos sistemas mais avançados e não-invasivo para a análise do movimento humano, que, em ambiente de laboratório, torna possível alcançar o seu objetivo primordial sem a necessidade de recorrer a vestuário específico ou a marcadores/sensores corporais, tornando a realização de tarefas motoras o mais naturalmente possível (Organic Motion, 2010). De acordo Wang, Hu, e Tan (2003), a utilização deste tipo de sistemas para a análise do movimento humano permite interpretar e estudar comportamentos humanos, a partir de sequências de imagens, culminando na possibilidade de descrição de padrões típicos de movimento humano. É principalmente por este motivo que se recorreu a este instrumento, de forma a contribuir para a construção de respostas às questões investigativas deste estudo.

Após a descrição dos instrumentos selecionados para efetuar a recolha de dados segue-se a apresentação dos procedimentos metodológicos que nortearam esta investigação.

3. Procedimentos

A presente investigação encontra enquadramento na parceria estratégica estabelecida entre o Laboratório de Reabilitação Psicossocial (LABRP) da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Instituto Politécnico do Porto e Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade do Porto.e o Porto Interactive Neuroscience Group

(PING) da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto (FCUP) e o Instituto de Telecomunicações. Este consórcio de investigação reúne um conjunto de profissionais de diferentes áreas do saber (psicologia, saúde, computação gráfica), em diferentes projetos, que tem como principal objetivo o desenvolvimento de tecnologia interativa aplicada ao contexto da saúde e reabilitação. De entre os diferentes equipamentos e laboratórios disponíveis, o presente estudo analisou os dados do desempenho motor de pessoas com e sem diagnóstico de esquizofrenia provenientes do sistema Biostage (Figura 4).



Figura 4. Sistema Biostage

Neste sentido, para que a recolha de dados fosse possível, numa primeira fase estabeleceu-se um contacto escrito com instituições que prestam serviços no campo da Psiquiatria e Saúde Mental na região do Porto, de forma a solicitar a autorização para a constituição do grupo de estudo. Foi obtida a aprovação pela Associação Nova Aurora na Reabilitação e Reintegração Psicossocial e pela Comissão de Ética para a Saúde do Centro Hospitalar de S. João para a realização na Unidade de Psiquiatria Comunitária da Clínica de Psiquiatria e Saúde Mental (parecer nº113-13 constatado no (Anexo 2). De seguida, e para a constituição da amostra realizou-se um primeiro contacto com um conjunto de indivíduos das duas instituições para apresentação do estudo e dos seus procedimentos. Garantiu-se desde logo aos indivíduos que a sua participação não era obrigatória, que o anonimato e o sigilo dos dados recolhidos seriam assegurados, ressaltando-se que as informações obtidas seriam, restritamente, usadas para fins investigativos (Anexo 3). Foi também explicado que as recolhas tomariam lugar no PING da FCUP, bem como referida a necessidade de usar roupa escura para facilitar a captação da imagem no Biostage. Após a anuência dos indivíduos estes assinaram o Termo de Consentimento Informado,

considerando a Declaração de Helsínquia da Associação Médica Mundial (Anexo 4). O mesmo procedimento foi realizado para os indivíduos voluntários sem esquizofrenia.

A recolha de dados baseou-se na aplicação de um conjunto de instrumentos, nomeadamente: a) Registo sócio-demográfico e clínico; b) Positive and Negative Syndrome Scale^{2;3}; c) Subteste Vocabulário da WAIS-III edição¹; d) Brief Motor Scale e d) Sistema Biostage para captação e parametrização dos dados do desempenho motor. Salienta-se que para analisar o padrão motor optou-se por recorrer à tarefa motora de lançar por cima, uma vez que este movimento é um dos mais utilizados no estudo do desenvolvimento motor (Basso et al., 2005; Kobayashi, Michiyoshi, Miyazaki, & Fujii, 2011; Langendorfer & Robertson, 2002; Petranek & Barton, 2011; Robertson & Konczak, 2001; Runion et al., 2003; Yan, Payne, & Thomas, 2000). Durante a execução desta tarefa, todo o corpo é recrutado e a sua observação permite a recolha de informações sobre a coordenação motora fina e global do indivíduo.

As condições de avaliação do movimento de lançar, na sala Biostage, seguiu o protocolo do Teste de Proficiência Motora de Bruininks Oseretsky (Bruininks, 1978), mais especificamente a prova 5 do subteste 5, que estipula que para o lançamento da bola por cima, o alvo fixo deve estar colocado a 1,5 metros de altura do chão e a uma distância de 3 metros, e o movimento seja realizado cinco vezes. Seguiu-se este protocolo, de forma a garantir que a avaliação feita nesta tarefa motora fosse realizada o mais rigorosamente possível, baseada em evidências de avaliação clínica que permita aferir acerca do desempenho motor dos sujeitos avaliados. É de realçar que a recolha no sistema Biostage seguiu duas fases bem definidas: 1) explicação e exemplificação de todos os passos a executar pela investigadora; 2) lançamento da bola ao alvo realizado por 5 repetições pelos participantes. Os participantes começaram por se descalçar e entraram, individualmente, para o centro da sala, sendo solicitado pela investigadora que abrissem os braços paralelamente ao chão para ser possível o reconhecimento e calibração do sistema, como se visualiza na Figura 5. De seguida, com os braços ao longo do corpo (definida como a posição inicial) foi pedido que se procedesse ao lançamento da bola ao alvo com a mão preferida, lembrando que se devia realizar o gesto da forma mais natural possível. Cada

² Aplicação e/ou cotação realizada por técnicos especializados para esse fim.

³ Instrumentos aplicado apenas ao grupo de estudo.

um dos cinco lançamentos foi capturado e gravado no computador de forma individual e anónima (pela atribuição de um número-código a cada pessoa/lançamento) com o programa Organic Motion. Durante este procedimento, é de realçar a existência de um trabalho coordenado entre dois investigadores: investigadora deste estudo e um bolseiro do LABRP. Enquanto um elemento dava as instruções aos participantes o outro procedia exclusivamente à gestão dos processos no computador e às gravações subjacentes. No final, foi dada a possibilidade aos participantes de visualizarem as gravações dos movimentos realizados. A captação do sinal foi realizada a 60Hz, significando que a cada segundo foram extraídos 60 valores amostrais dos graus de amplitude para todos os segmentos corporais.

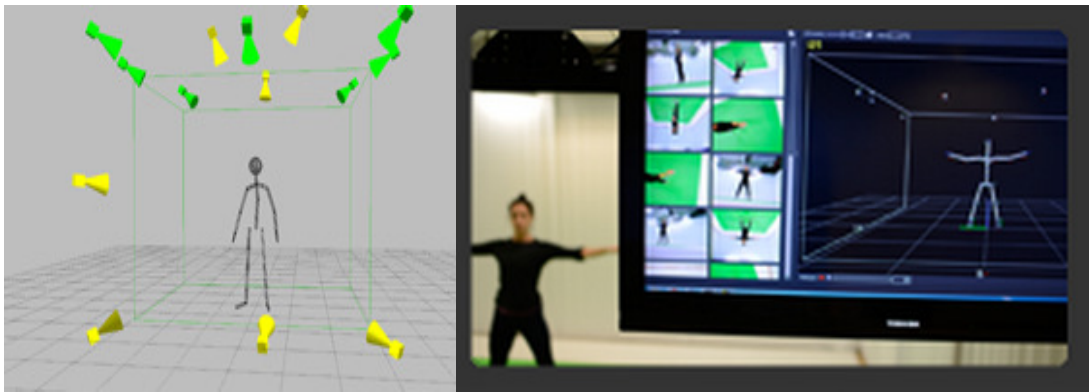


Figura 5. Processo de captação e de calibração do sistema Biostage

Após a recolha dos dados procedeu-se à visualização de todas as filmagens e seleção das *frames* correspondentes ao gesto objeto de estudo. Tomou-se como referência para a posição inicial e final do movimento o momento em que o braço se encontrava ao longo do corpo (sem existir movimentos nos restantes segmentos corporais). Verificou-se e registou-se qual o momento exato correspondente ao lançamento da bola. Posteriormente, outro observador realizou o mesmo processo de forma a garantir uma maior confiabilidade da seleção das frames e proceder-se à triangulação de dados (Yin, 2007).

Para analisar os dados provenientes do Biostage (relativos a 13 segmentos corporais de cada indivíduo/repetição) foram exportados para o Microsoft Excel, extraindo-se gráficos de linhas que mostram a tendência do movimento ao longo do tempo. Por sua vez, os dados recolhidos pela aplicação das escalas de avaliação foram introduzidos numa base

de dados do Statistical Package for the Social Sciences (SPSS® v.18.0) para se proceder à análise estatística descritiva e inferencial.

No que concerne ao processo de análise estatística descritiva, Pardal e Correia (1995) consideram que esta permite a organização dos dados, oferecendo uma ideia do conjunto e possibilitando a comparação dos resultados. A preocupação maior não se centra na produção de conclusões mas, sim em mostrar os dados, organizá-los e sintetizá-los (Quivy & Campenhoudt, 2005; Ribeiro, 2011). Desta forma, neste estudo a apresentação e análise dos dados baseou-se maioritariamente em tabelas com valores de frequências, percentagens, medidas de tendência central (média) e dispersão (desvio padrão) e ainda a gráficos de linhas. Por sua vez, a estatística inferencial, nas palavras de Ribeiro (2011) indigita a “análise e interpretação dos dados (...) para obter e generalizar conclusões, ou seja, inferir propriedades para o todo com base no particular” (p. 7). Neste sentido, para verificar se existem diferenças entre os dois grupos nas variáveis: sóciodemográficas (idade, escolaridade e IMC); nas pontuações totais das escalas de avaliação (BMS, subteste Vocabulário e da fluência verbal), e nas componentes cinemáticas do movimento em estudo (amplitudes de movimento e tempo de execução) aplicou-se o teste t Student para amostras independentes, quando o pressuposto da normalidade foi garantido⁴, ou o seu equivalente não-paramétrico (teste Man-Whitney), quando o mesmo não se verificou. No caso da variável género, que é do tipo nominal, utilizou-se o teste de Fisher para analisar se existiam diferenças entre os dois grupos. Por outro lado, para analisar se existia uma associação (positiva ou negativa) entre a presença de alterações dos SNS motores e das funções executivas (desempenho e fluência verbal) e entre quais destas a associação é mais alta, utilizou-se o cálculo da correlação Spearman. O mesmo processo foi utilizado para estudar a existência de associação (em termos de força e direção) entre a disfunção dos SNS motores e os domínios psicopatológicos, no grupo de indivíduos com esquizofrenia.

De forma a analisar os dados do desempenho motor provenientes do sistema Biostage, devidamente exportados para ficheiros de Excel, foi necessário proceder-se ao cálculo da média dos valores obtidos para segmento nas cinco repetições por participante e de seguida, realizar a mesma operação para o total dos indivíduos que constituem cada

⁴Para verificar o pressuposto da normalidade aplicou-se o teste Shapiro-Wilk assumindo-se que segue a normalidade quando o valor prova (p) > 0,05.

grupo. Tendo em conta que os tempos da tarefa motora em estudo (número de *frames*) não foram sempre iguais, houve a necessidade de se proceder a um processo matemático de normalização (com uso de uma *macro* realizada no Microsoft Excel 2007) para que todos os dados fossem equivalentes no número total de amostras a analisar, optando-se por estudar 200 amostras (tomando como referência o valor máximo que se obteve). Desta forma foi possível efetuar o cálculo das médias totais sem haver distorção ou perda de dados durante este cálculo. Após este processo, foi realizada a extração dos gráficos de linhas dos diferentes segmentos corporais tendo por base a análise de componentes proposta por Robertson e Halverson (1984) citado por Langendorfer & Robertson (2002) ou seja, para possível e promover a subsequente análise da ação do ombro, cotovelo, tronco e membros inferiores.

Tendo sido apresentada a descrição de todo o conjunto das opções metodológicas desta investigação, o capítulo seguinte centra-se na explanação dos resultados obtidos.

CAPÍTULO III - RESULTADOS

Após a descrição do estudo e das opções metodológicas adotadas, é seguida a fase empírica, pelo que este capítulo se debruça sobre a apresentação dos dados obtidos. Neste sentido, começa-se inicialmente por tecer uma análise cinemática do movimento de lançar a bola ao alvo, bem como a apresentação dos valores dos graus de amplitude de movimento dos segmentos corporais e os tempos de duração desta tarefa motora pelos participantes dos dois grupos. Posteriormente, segue-se uma descrição detalhada das alterações motoras avaliadas pela BMS entre os dois grupos de participantes. Por fim, são apresentados os resultados do estudo da relação entre os SNS motores e os indicadores do funcionamento executivo e da sintomatologia psicopatológica na esquizofrenia.

1. Análise cinemática do movimento de lançar

Para a análise e observação qualitativa do movimento de lançar a bola realizado pelos participantes admitiu-se a divisão em três fases: fase preparatória (diz respeito ao momento inicial); movimento propriamente dito (correspondente ao momento de aceleração até à bola ser lançada), e a fase de retorno (referente ao momento após a bola ser projetada, em que os segmentos voltam à posição inicial com uma desaceleração). Desta forma, para verificar se os participantes com esquizofrenia mostram alterações no padrão motor durante o lançamento da bola é necessário proceder-se à comparação dos movimentos *fase - a - fase* ocorridos no grupo de indivíduos sem esquizofrenia. Neste sentido, é realizada uma apresentação e descrição inicial dos movimentos observados no Grupo II, para de seguida ser possível apontar eventuais diferenças no Grupo I.

Para a execução movimento, todos os participantes usaram a mão direita para efetuar o lançamento ao alvo. No que se refere ao movimento realizado pelo ombro do membro superior que lança a bola, pode verificar-se que, de acordo com a Figura 6, ambos os grupos apresentam um padrão muito semelhante, a nível de valor médio quer da trajetória quer das amplitudes executadas. Apesar disso, algumas diferenças são possíveis de ser apontadas, nomeadamente nas amplitudes realizadas, verificando-se que os indivíduos do Grupo II apresentam, na globalidade, maiores amplitudes de flexão, abdução e rotação externa ($\cong 73^\circ$, $\cong 83^\circ$ e $\cong 66^\circ$, respetivamente) por comparação com o Grupo I ($\cong 63^\circ$, $\cong 63^\circ$ e $\cong 40^\circ$). Observa-se ainda que o Grupo II apresenta um padrão com uma

sequência de rotação-abdução-flexão enquanto os indivíduos com esquizofrenia mostram estes movimentos a acontecerem quase em simultâneo.

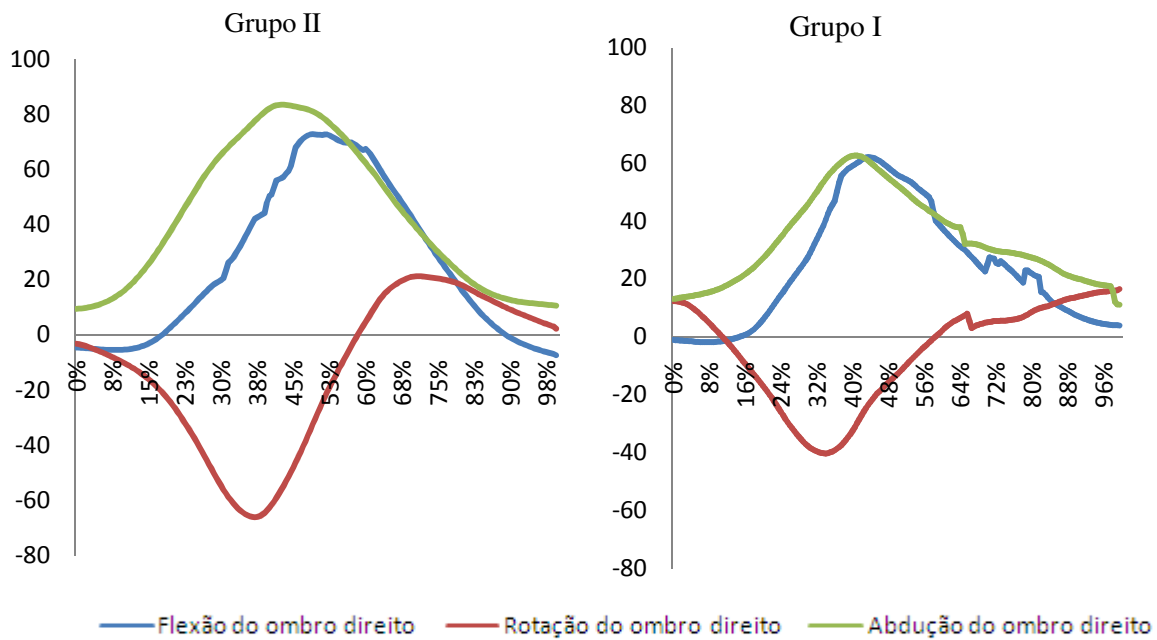


Figura 6. Flexão, abdução e rotação do ombro direito

Pela análise da Figura 7 constata-se que ambos os grupos apresentam um padrão muito semelhante no que se refere ao movimento de flexão realizado pelo cotovelo direito ao nível do valor médio quer em termos de trajetória, como nas amplitudes executadas. Não obstante, observa-se uma diferença nas amplitudes realizadas, onde o Grupo II apresenta maior amplitude no grau de flexão ($\cong 123^\circ$) do cotovelo comparativamente com o Grupo I ($\cong 113^\circ$). No que diz respeito ao movimento de flexão do cotovelo esquerdo, é possível observarem-se maiores diferenças entre os grupos: enquanto o Grupo II mantém o membro fletido em torno dos 20 graus de flexão com variações mínimas ($\cong 2^\circ$), o Grupo I realiza-se oscilações maiores de flexão do cotovelo ($\cong 15^\circ$) durante a execução do movimento.

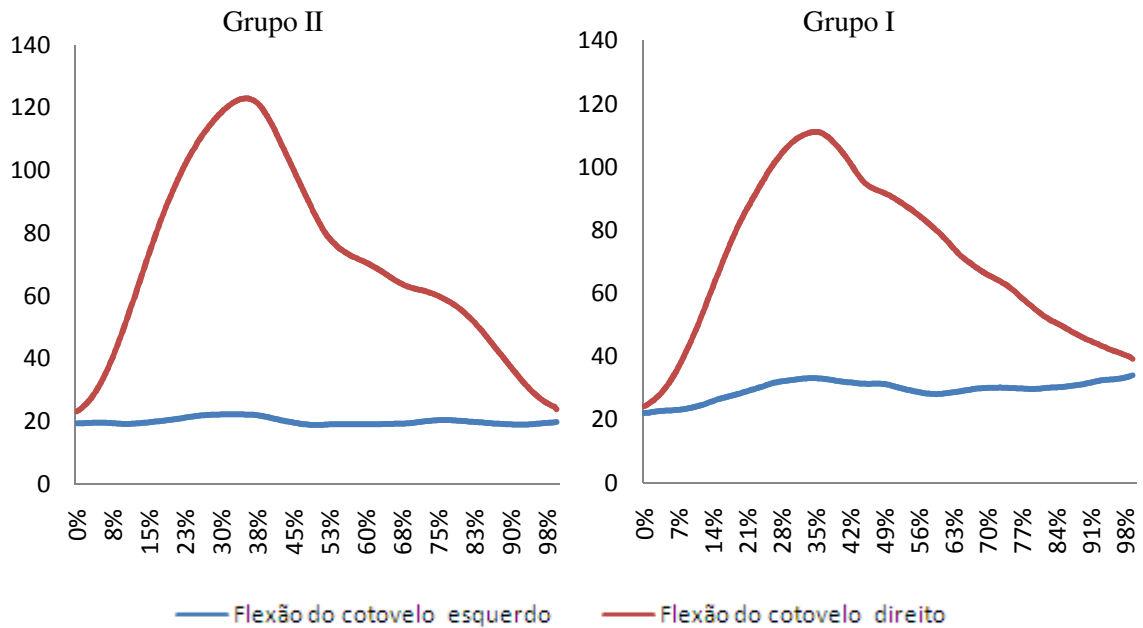


Figura 7. Flexão do cotovelo direito e esquerdo

Relativamente à componente de rotação do tronco e pélvis, verifica-se na Figura 8 que é possível individualizar dois momentos distintos na trajetória do movimento: um referente à fase antecipatória ao lançamento da bola, onde o tronco realiza uma rotação no sentido do membro superior que vai lançar a bola (lado direito) enquanto a pélvis executa um movimento compensatório de sentido inverso; e um segundo momento, referente à fase de lançamento da bola, em que o tronco realiza uma rotação para o lado oposto, de forma a imprimir maior eficácia ao lançamento, com a pélvis a rodar no sentido oposto. Assim, e atendendo a este padrão, verifica-se que esta sequência é mais perceptível no Grupo II, sendo perfeitamente clara a existência de uma primeira rotação na fase inicial seguida de uma segunda, de sentido oposto, aquando do lançamento da bola. No Grupo I, apesar de existir uma primeira rotação que acompanha o movimento do membro superior na sua subida para a posição de lançamento, a segunda rotação, de sentido oposto, que deveria acompanhar o lançamento da bola, é praticamente nula (entre $\cong 2^\circ$ e 7° nos diferentes segmentos).

No entanto, quando se analisa a Figura 9, que traduz o movimento de inclinação lateral do tronco e pélvis, e onde é possível, tal como na rotação, estabelecer dois momentos distintos correspondentes ao período de preparação e de lançamento da bola, verifica-se que é o grupo de indivíduos com esquizofrenia o que apresenta uma maior amplitude de movimento, quando comparado com o grupo de indivíduos sem

esquizofrenia. Com efeito, é possível observar que existe uma inclinação lateral inicial do tronco e pélvis para o lado do membro superior que vai lançar a bola, seguida de uma inclinação para o lado oposto durante a fase do lançamento. Esta inclinação, praticamente inexistente no Grupo II, parece sugerir, no Grupo I, uma substituição de um padrão de rotação de tronco e pélvis por um outro de inclinação.

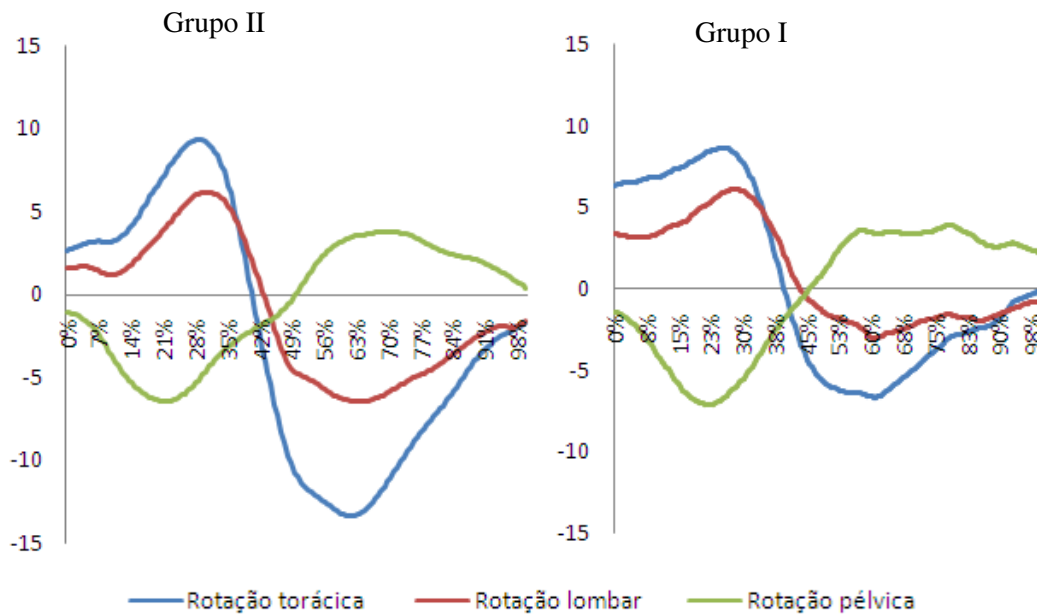


Figura 8. Relação entre o tronco e a pélvis no movimento de rotação

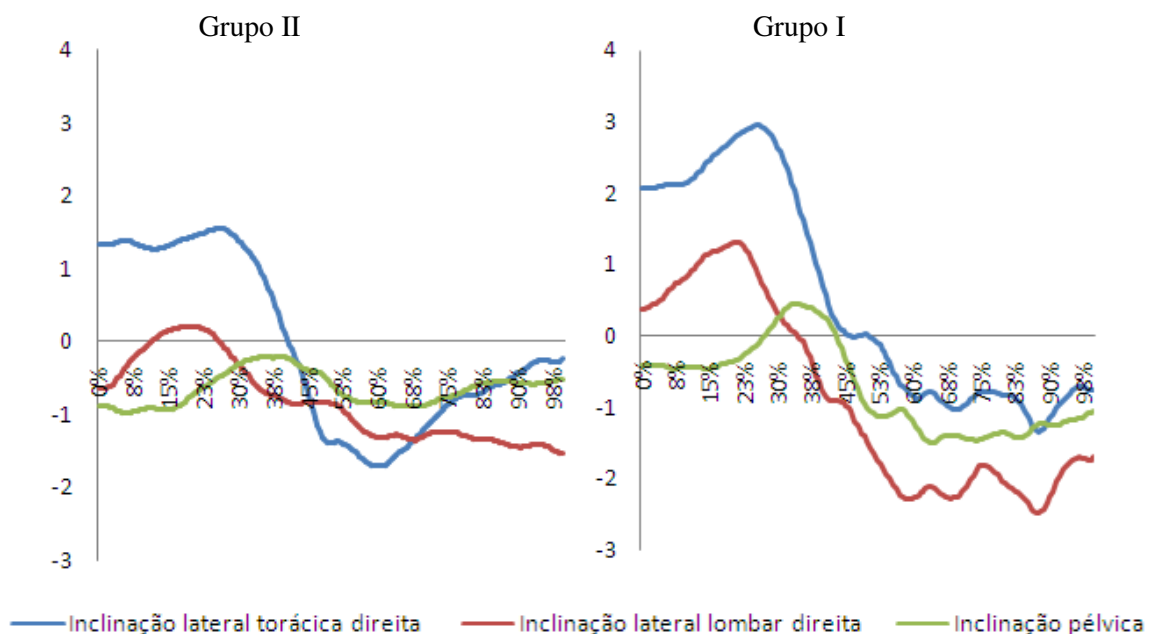


Figura 9. Relação entre o tronco e a pélvis no movimento de inclinação lateral

É ainda possível observar, na Figura 10 que se refere à flexão e extensão do tronco e pélvis, que o Grupo de II apresenta oscilações na ordem dos 2 graus, que indicam ligeiros ajustes da posição que visam estabilizar os segmentos em questão durante a execução dos restantes movimentos. No entanto, quando se observa a figura correspondente ao Grupo I, é notória uma oscilação acentuada da pélvis, no sentido posterior durante a fase da preparação do lançamento, a acompanhar o movimento de flexão do membro superior e no sentido anterior na fase de lançamento, a acompanhar a extensão do membro superior. As variações mínimas, constantes e oscilantes da flexão lombar, são bastante notórias no grupo de estudo e acontecem durante toda a execução do movimento.

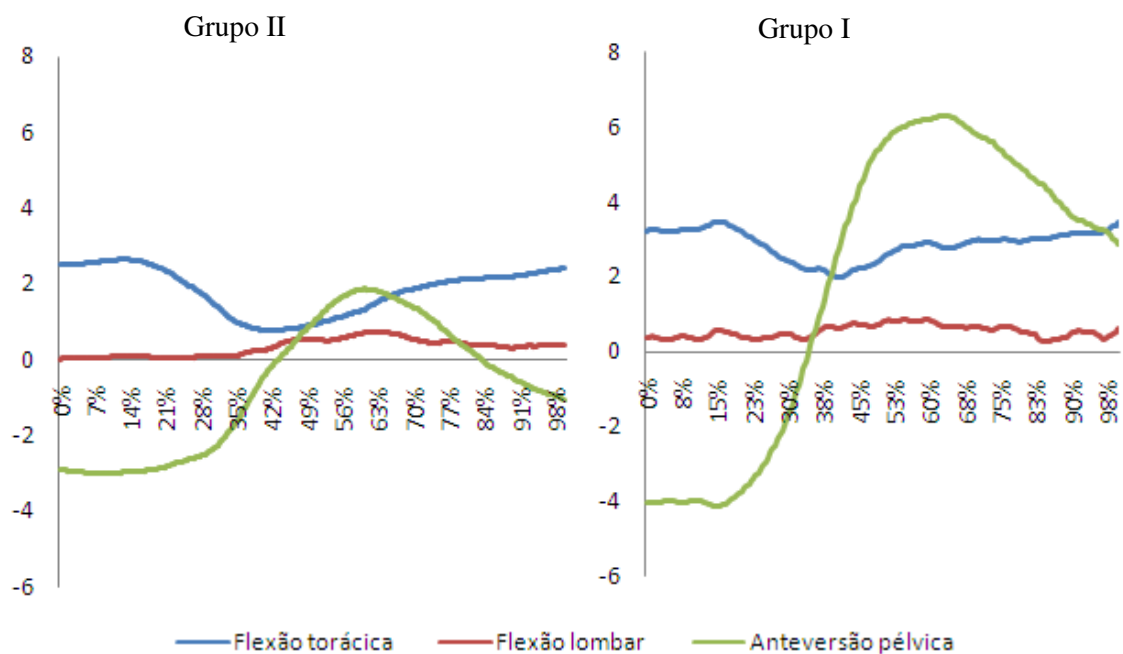


Figura 10. Relação entre a flexão do tronco e a anteversão pélvis

Finalmente, no que diz respeito à ação dos membros inferiores, são observadas diferenças no padrão de movimento recrutado pelo Grupo II e pelo Grupo I, como se observa na Figura 11. No Grupo II, durante a fase de preparação (quando a pélvis a começa a rodar para o lado esquerdo), verifica-se que a anca direita mantém constante o valor da extensão. Nesta fase, em torno da articulação tíbio-társica direita presencia-se um ligeiro ajuste inicial (diminuição da flexão) seguida por uma variação ligeira no movimento de flexão deste segmento e dos joelhos. Antes do momento do lançamento da bola há uma diminuição na extensão da anca (cerca de 3 graus, mantendo-se muito próximo da posição

neutra, mas sem entrar na flexão da anca). No Grupo I a ação dos membros inferiores revela um maior ângulo em todos os movimentos, nomeadamente da flexão das ancas, joelhos e da articulação tíbio-társica, atingindo picos máximos nos graus de movimento.

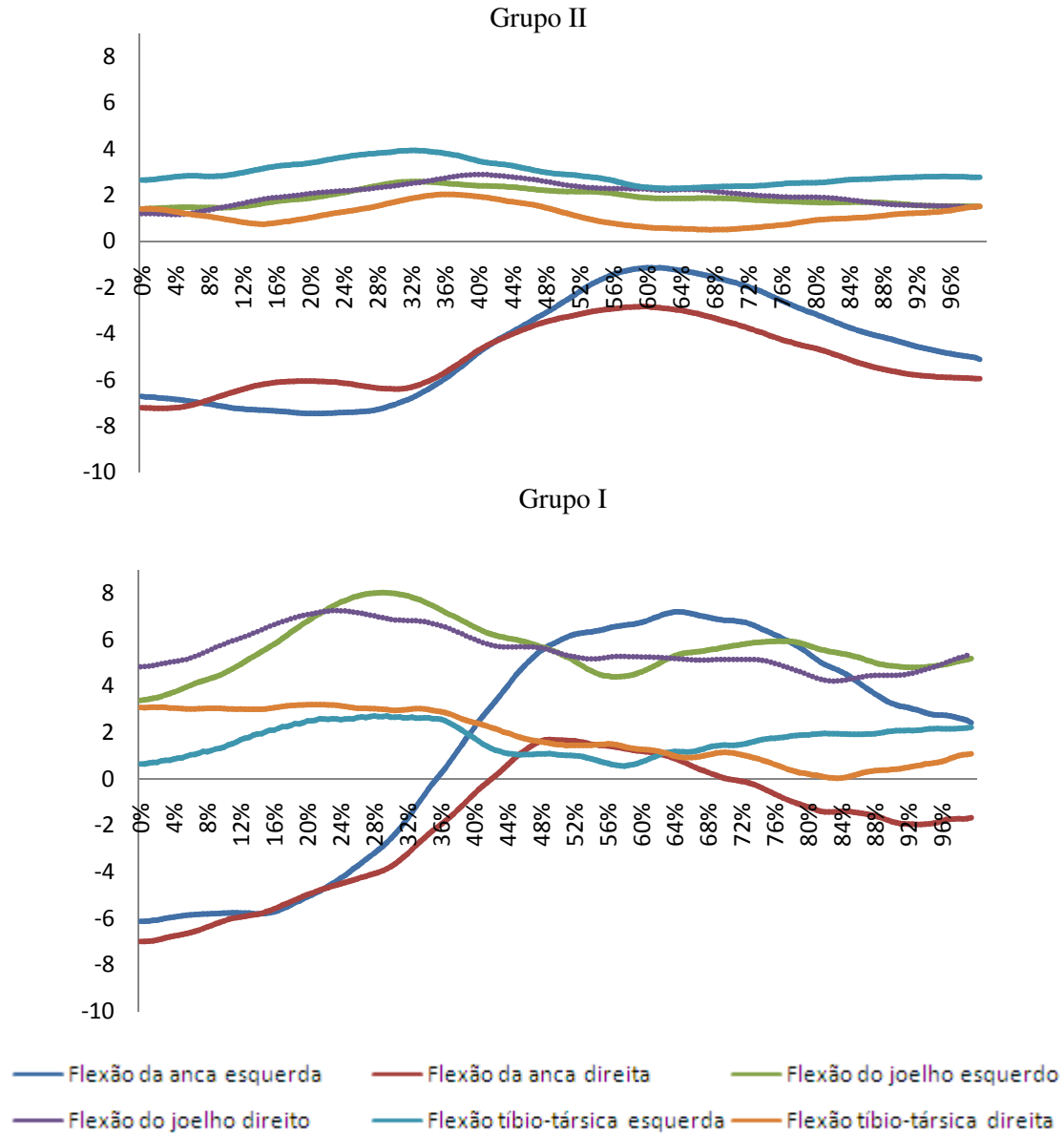


Figura 11. Flexão da anca, joelho e tíbio-társica esquerda e direita

No membro esquerdo no Grupo II o padrão de movimento ocorrido é bastante similar ao descrito para o lado direito. Durante a fase de preparação a anca esquerda mantém a extensão e os graus de amplitude de movimento de flexão dos joelhos e da tíbio-társica, como se observa na Figura 11. Uma diminuição na amplitude de extensão da anca

esquerda ocorre, antecedente ao momento da bola ser lançada, acompanhada por ligeira extensão do joelho e da tíbio-társica. Tal como se verificou no lado direito, também na ação dos movimentos que ocorrem no membro inferior esquerdo são diferentes nos sujeitos com esquizofrenia. Novamente se observa valores significativamente maiores para a flexão da anca e do joelho esquerdo, exceto da tíbio-társica, comparativamente com os registados no Grupo II.

Desta forma, podemos constatar uma maior deslocação dos membros inferiores durante a realização do movimento no grupo com esquizofrenia, quando comparado com o Grupo II, o que pode denotar um padrão menos estável do restante corpo, enquanto o membro superior se movimenta.

Com o intuito de corroborar a descrição cinemática qualitativa do movimento de lançar a bola ao alvo procedeu-se a uma análise quantitativa do mesmo, recorrendo aos métodos de estatística inferencial. Este estudo centrou-se em dois eixos estruturantes: no valor do grau de amplitude de movimentos dos diferentes segmentos no momento em que ocorre a projeção da bola, e no tempo de duração total do movimento.

Quando se analisa o grau médio de amplitudes que os segmentos do tronco, pélvis membro superior e inferior (nos diferentes movimentos) assumem no momento em que ocorre o lançamento da bola, verifica-se que, de uma forma geral, os valores médios encontrados nos dois grupos são diferentes (Tabela 7). Contudo, apenas se encontrou uma diferença estatística, entre os dois, nos movimentos de flexão do cotovelo direito ($p=0.004$), de anteversão pélvica ($p=0.005$) e de flexão da anca esquerda ($p=0.003$), o que reforça as análises qualitativas anteriormente descritas.

Por sua vez, ao analisar a Tabela 8, relativa ao tempo de execução da tarefa motora pelos participantes, verifica-se que os grupos diferem entre si, de forma estatisticamente significativa, nos valores médios do tempo total do movimento. Isto é, observa-se que os indivíduos com esquizofrenia demoram, em média, mais tempo a realizar esta tarefa motora (2,3 segundos), comparativamente com os indivíduos sem esquizofrenia (1,8 segundos). Quando se analisam as fases de preparação (tempo dispendido até à bola ser lançada) e de retorno do movimento, denota-se igualmente uma maior duração no Grupo I.

Tabela 7. Graus de amplitude dos segmentos corporais no momento do lançamento

	GRUPO		valor p
	I	II	
	<i>M (dp)</i>	<i>M (dp)</i>	
Flexão torácica	1,88 ± 2,08	0,76 ± 1,17	0,08*
Rotação torácica	-14,27 ± 11,64	-16,48 ± 6,47	0,52*
Flexão torácica lateral direita	-4,37 ± 7,94	-2,0 ± 2,65	0,73**
Flexão lombar	0,86 ± 1,77	0,45 ± 0,70	0,93**
Rotação lombar	-6,06 ± 5,72	-7,30 ± 3,33	0,48*
Flexão lombar lateral direita	-3,58 ± 6,83	-0,93 ± 1,28	0,79**
Flexão do ombro direito	79,67 ± 23,27	84,85 ± 16,00	0,48*
Rotação do ombro esquerdo	14,39 ± 14,62	14,79 ± 10,91	0,79**
Rotação do ombro direito	-10,82 ± 10,86	-4,46 ± 13,67	0,18*
Flexão do cotovelo direito	86,29 ± 19,84	65,95 ± 14,64	0,004*
Flexão da anca esquerda	12,23 ± 17,05	-1,06 ± 4,21	0,003**
Flexão da anca direita	1,85 ± 10,17	-1,96 ± 4,24	0,18*
Flexão do joelho esquerdo	6,36 ± 7,36	2,37 ± 3,52	0,15**
Flexão do joelho direito	4,20 ± 4,64	2,41 ± 3,64	0,76**
Flexão túbio-társica esquerda	1,05 ± 2,74	2,61 ± 2,19	0,09**
Flexão túbio-társica direita	-0,24 ± 3,04	0,53 ± 2,95	0,49*
Anteversão pélvica	10,16 ± 10,32	1,98 ± 2,30	0,005*
Inclinação pélvica	-0,56 ± 2,71	-0,95 ± 1,72	0,64*
Rotação pélvica	1,46 ± 9,25	0,27 ± 6,51	0,69*

* *Teste t de Student*

***Test-t Mann-Whitney*

Tabela 8. Média do tempo total do movimento dos dois grupos

	GRUPO				valor p*
	I		II		
	<i>M (dp)</i>	<i>Min-Máx</i>	<i>M (dp)</i>	<i>Min-Máx</i>	
Média do tempo total do movimento	2,32 ± 0,33	1,8-2,77	1,81 ± 0,27	1,34-2,26	≤0,001
Tempo médio até ao lançamento	1,24 ± 0,30	0,78-1,74	0,94 ± 0,20	0,62-1,36	0,004
Tempo médio após o lançamento	1,08 ± 0,31	0,52-1,57	0,88 ± 0,19	0,58-1,32	0,031

**test-t Student*

2. Análise da relação dos SNS motores com os indicadores do funcionamento executivo e da sintomatologia psicopatológica

Tal como descrito e apresentado na secção dos instrumentos, para verificar a presença dos sinais neurológicos subtis motores em ambos os grupos foi utilizada a Brief Motor Scale e para avaliar o funcionamento executivo foi utilizado o subteste do Vocabulário e o teste da fluência verbal (semântica e fonológica). Os valores totais da aplicação destas escalas encontram-se evidentes na Tabela 9.

Tabela 9. Análise descrita e inferencial das médias da pontuação total para a BMS, Vocabulário e Fluência verbal para o Grupo I e II.

	GRUPO				valor p
	I		II		
	<i>M (dp)</i>	<i>Min - Máx</i>	<i>M (dp)</i>	<i>Min - Máx</i>	
Somatório da BMS	6 ± 0,94	0,5 – 11	0,56 ± 0,18	0 - 2	≤0,001*
Somatório do subteste Vocabulário (ponderado)	11,3 ± 0,84	5 – 17	10 ± 0,44	8 - 13	0,096*
Total de palavras no Teste Fluência Verbal-Semântica	30,3 ± 2,5	15 - 43	31,5 ± 2,0	21 - 51	0,71**
Total de palavras no Teste Fluência Verbal-Fonológica	28,38 ± 2,0	16 - 44	29,56 ± 2,0	17 - 44	0,68**

* *Teste Mann-Whitney*

** *Teste t de Student*

No que concerne à presença das alterações neurológicas subtis no seu domínio motor, os resultados obtidos permitem afirmar que os dois grupos diferem estatisticamente na pontuação total nesta escala ($\leq 0,001$).

Complementarmente, ao analisar a Tabela 10 constata-se que o Grupo I é marcado pela grande prevalência dos SNS motores comparativamente com o Grupo II, tendo um valor médio para o total da escala de 6 pontos, em que mais especificamente, 76,7% dos participantes tiveram pontuações entre os 4 e 11 pontos. No Grupo II 50% dos indivíduos não evidenciaram sinais positivos, ou seja, não exibiram qualquer tipo de alteração motora

pela aplicação da BMS, e em 37,5% dos casos o *score* total foi muito baixo variando entre os 0,5 e os 1,5 pontos.

Tabela 10. Análise descritiva da pontuação total da BMS

Pontuação total da BMS	GRUPO			
	I		II	
	n	%	n	%
=0	0	23,1	8	87,5
[0,5-1,5]	2		6	
[2,0-3,0]	1		2	
[4,0- 7,50]	6	76,9	0	12,5
[9,0-11,0]	4		0	

Ao analisar mais concretamente os itens que compõem as duas subescalas (Tabela 11), ao nível coordenação motora verifica-se que o item onde os indivíduos do grupo sem esquizofrenia tiveram maiores dificuldades foi na prova de *Oseretzki* (em que 11 participantes tiveram pontuação igual a 0 pontos e 5 participantes tiveram pontuação igual a 1 ponto). Por sua vez, os indivíduos com esquizofrenia mostraram dificuldades em todos os itens desta subescala, sendo que as maiores recaíram sobre o movimento de diadococinésia (5 participantes obtiveram 2 pontos) e na prova de *Oseretzki* (7 participantes tiveram 2 pontos). Na sequenciação motora, o Grupo II mostrou dificuldades mais notórias nas provas e *Fist-ring*, *Oponência do polegar* e *Fist-edge-ring*, contudo as pontuações máximas nestes tópicos foram de 0,5 pontos. O Grupo I, evidenciou muitas dificuldades em todos os itens que compõe esta subescala, pontuando na grande maioria entre 0,5 e 2 pontos. Contudo, comparando as duas subescalas os participantes com esquizofrenia obtiveram mais frequentemente pontuação máxima (2 pontos) nos itens da coordenação motora.

Em suma, registam-se diferenças estatisticamente significativas entre os dois grupos no que se refere, quer ao total da BMS, quer à pontuação obtida em cada item que a compõe, que remete mais concretamente para a ponderação da coordenação e sequenciação motora.

Tabela 11. Percentagem de sinais positivos

Domínio	Item	GRUPO		Valor p*
		I %	II %	
CM	2. Diadococinésia	69,3	0	≤ 0,001
	3. <i>Oseretzki</i>	77,1	31,25	0,002
	5. Bater o pé	38,5	0	0,007
	9. Ritmo de <i>tapping</i> bilateral	23,1	0	0,046
	10. <i>Gaze impersistence</i>	38,5	6,25	0,028
SM	1. Pronação-supinação	53,9	0	0,001
	4. Oponência do polegar	38,5	6,25	0,026
	6. <i>Fist-ring</i>	61,5	12,5	0,003
	7. <i>Fist-edge-ring</i>	76,7	25	0,002
	8. Produção de ritmo	23,1	0	0,046

* *Teste Mann-Whitney*

No que diz respeito ao subteste do Vocabulário, sublinha-se que o somatório da escala é a conversão ponderada dos valores totais. Como se observa na Tabela 11 a média para o total do Vocabulário do Grupo I é ligeiramente maior que as do Grupo II, igual a 11,3 e 10 respetivamente, os valores totais ponderados do primeiro grupo variam de 5 pontos a 17 pontos, e do segundo entre 8 a 13 pontos, no entanto não se encontram diferenças com valor estatístico para a média total estatísticas entre ambos ($p=0,094$). Mais especificamente, observa-se pela Tabela 12 que, enquanto no Grupo I os participantes obtiveram um total entre os 11 e os 13 pontos, no Grupo II os totais da escala centram-se mais entre os 8 e 10 pontos.

Tabela 12. Análise descritiva do somatório do subteste Vocabulário

Somatório do subteste Vocabulário	GRUPO	
	I (n)	II (n)
[5-7]	2	0
[8-10]	1	11
[11- 13]	8	5
>13	2	0

No que concerne ao teste da fluência verbal o total apresentado resulta da soma das palavras proferidas em cada uma das duas tarefas. Ou seja na tarefa semântica realizou-se o somatório das palavras ditas nas categorias “animais” e “vegetais” e, na tarefa fonológica somou-se o total das palavras começadas por “P” e por “R” proferidas pelos participantes.

Deste modo, verifica-se que o Grupo II demonstra uma média total de palavras enunciadas nas duas provas ligeiramente maior do Grupo I (para a categoria semântica o Grupo II proferiu em média 31,5 palavras e 29,56 para a fonológica, por sua vez o Grupo I obteve uma média de 30,3 e 28,38 palavras para as duas categorias, respetivamente), mas sem se verificarem diferenças com significado estatístico entre os dois grupos.

Quando se analisa a relação entre os domínios dos SNS motores e o funcionamento executivo apenas no Grupo I se verifica uma correlação boa e estatisticamente significativa ($p < 0,05$) (Tabela 13). Esta correlação (negativa e estatisticamente significativa) não se encontra para o Grupo II. Ao nível do teste da fluência verbal os coeficientes de correlação com os SNS são moderados, negativos e estatisticamente não significativos, uma vez que $p > 0,05$ em todas as situações.

Tabela 13. Relação entre o total BMS e as variáveis do funcionamento executivo

	GRUPO			
	I		II	
	Somatório da BMS		Somatório da BMS	
	Correlation Coefficient*	Sig. (2-tailed)	Correlation Coefficient*	Sig. (2-tailed)
Somatório do Subteste Vocabulário	-0,615	0,025	0,313	0,24
Somatório Teste Fluência Verbal	-0,459	0,114	-0,368	0,161

*Correlação de Spearman

Os resultados da aplicação da escala PANSS no Grupo I encontram-se apresentados na Tabela 14, assim como os valores referentes às três subescalas que a compõe (Positiva, Negativa e Psicopatologia geral). Os diferentes graus de severidade relativos ao total da PANSS, referenciados pelos autores Lucht et al., (2005), foram para este estudo agrupados em quatro níveis, nomeadamente: Nível 1 - grau ligeiro, para um total de até 58 pontos; Nível 2 - grau moderado, para um total de até 75 pontos; Nível 3 - grau moderadamente grave, para um total de até 95 pontos e, Nível 4 - grau extremamente grave - para totais da escala acima dos 116.

Tabela 14. Análise descritiva do somatório da PANSS e das subescalas no Grupo I

	<i>M (dp)</i>	<i>Min-Máx</i>	Nível 1 <i>N</i>	Nível 2 <i>N</i>	Nível 3 <i>n</i>	Nível 4 <i>n</i>
Subescala negativa	18,0 ± 2,0	9-30	--	--	--	--
Subescala positiva	14,7 ± 2,3	7-36	--	--	--	--
Subescala Psicopatologia Geral	35,2 ± 4,1	18-59	--	--	--	--
Somatório da PANS	65,6 ± 7,7	35 - 125	5	5	1	2

No que diz respeito à correlação entre os SNS motores e a sintomatologia psicopatológica avaliados pela PANSS, esta é forte, positiva e estatisticamente significativa em todos os seus domínios (Tabela 15). Os valores obtidos para as correlações nesta análise são bastante similares entre a presença dos SNS motores com a sintomatologia positiva, negativa e da psicopatologia em geral, não se verificando o destaque demarcado de nenhum dos domínios.

Tabela 15. Relação entre o total da escala BMS e o total da PANSS/subescalas

	Somatório da BMS	
	Correlation Coefficient*	Sig. (2-tailed)
Subescala Positiva	0,734**	0,004
Subescala Negativa	0,751**	0,003
Subescala Psicopatologia Geral	0,701**	0,008
Somatório da PANSS	0,737**	0,004

*Correlação de Spearman

** $p < 0.01$

Concluída a apresentação dos resultados obtidos nesta investigação, segue-se no próximo capítulo – Discussão, que visa realizar uma abordagem mais detalhada dos resultados.

CAPÍTULO IV -

DISCUSSÃO

A observação das alterações motoras na esquizofrenia é frequente e verificada desde cedo (Wolff & O'Driscoll, 1999). Este pressuposto remete para dois entendimentos: por um lado, estas alterações são descritas desde os primeiros estudos da perturbação e, por outro lado, estão presentes e podem ser mensuráveis na infância, constituindo-se assim como característica natural e intrínseca da esquizofrenia (Cannon et al., 2003; Erlenmeyer-Kimling et al., 2000; Manschreck et al., 1981). Contudo, as investigações atuais que se focam no estudo do comprometimento motor são escassas e os seus resultados apresentam ainda pouco consenso (Kent et al., 2012; Putzhammer & Klein, 2006; Walther & Strik, 2012). O que se tem vindo a assistir, marcadamente, na literatura é a análise das alterações motoras nesta perturbação, enquadradas como um subdomínio dos sinais neurológicos subtis, e assentes frequentemente em avaliações clínicas com recurso a escalas de avaliação na sua generalidade. Neste campo a literatura é consensual a demonstrar a grande prevalência da presença dos SNS na esquizofrenia, mesmo antes da manifestação da sintomatologia psicopatológica, onde os domínios motores assumem especial enfoque com uma associação específica a esta perturbação (Bombin et al., 2005).

Neste sentido, de forma a colmatar a lacuna identificada nas investigações na área da esquizofrenia sobre a presença das alterações motoras, este estudo pretendeu, por um lado, proceder à análise do padrão motor em indivíduos com e sem esta perturbação através de um sistema objetivo de parametrização do movimento (e não apenas assente na avaliação clínica mediada por escalas), e por outro lado analisar se existem relações entre as disfunções dos SNS motores e o funcionamento executivo, bem como a associação entre os SNS motores e os sintomas psicopatológicos na esquizofrenia.

De forma a melhor enquadrar a discussão dos dados obtidos neste capítulo, torna-se relevante lembrar que todo o trabalho desenvolvido até então teve por base três grandes questões investigativas, a destacar: 1) Os indivíduos com e sem diagnóstico de esquizofrenia revelam diferenças entre si no padrão motor recrutado durante o movimento de lançamento ao alvo? E a existirem, como se caracterizam essas diferenças e para que direção poderão apontar?; 2) A presença de disfunção dos sinais neurológicos subtis motores e as alterações do funcionamento cognitivo (mais especificamente as funções executivas e o desempenho verbal) encontram-se relacionadas entre si?; 3) Existirá uma relação entre a presença de disfunção dos sinais neurológicos subtis motores e os sintomas psicopatológicos típicos da esquizofrenia?.

No que concerne à primeira questão, os resultados obtidos pela análise cinemática do movimento de lançar ao alvo mostram, tal como esperado, que o grupo de pessoas sem a perturbação manifesta um padrão motor como descrito na literatura que se caracteriza como um movimento biomecanicamente mais eficaz, com menor gasto de energia e mais maduro em termos desenvolvimentais (Kobayashi et al., 2011; Langendorfer & Roberton, 2002; Petranek & Barton, 2011; Roberton & Konczak, 2001; Yan et al., 2000). Por sua vez, os indivíduos com esquizofrenia deste estudo, tal como se tinha hipotetizado, parecem recrutar um padrão motor menos desenvolvido, comparativamente com os sem esquizofrenia, tendo em conta a classificação proposta por Gallahue e Ozmun (2003).

A análise da tarefa motora executada pelos participantes foi baseada na *component approach* proposta pelos autores Roberton e Halverson (1984) descrito em Langendorfer e Roberton (2002), que em vez de estudar o movimento que ocorre no corpo de forma global, analisa os padrões de movimento que acontece nos diferentes compoentes: ombro, cotovelo, tronco, pélvis e membro inferior. Neste sentido, os autores sugerem que um segmento pode manifestar um padrão mais desenvolvido, enquanto que outro, no mesmo momento, pode evidenciar um padrão menos avançado. No presente estudo, encontraram-se diferenças qualitativas em todos os segmentos corporais entre os dois grupos de participantes, evidenciando-se que os indivíduos sem esquizofrenia manifestaram um padrão desenvolvidoem todos os segmentos corporais, enquanto queo mesmo não se verificouno grupo com esquizofrenia.

Ao nível do movimento realizado pelo ombro destaca-se que os dois grupos mantiveram uma trajetória e amplitude similar ao longo de um padrão de rotação-abdução-flexão. No entanto enquanto se verifica que no Grupo II estes movimentos ocorreram de forma sequencial, no Grupo I estes surgiram quase em simultâneo, parecendo haver uma menor segmentação e individualização de cada componente do movimento, por si. O mesmo se observou para o cotovelo, em que apesar dos dois grupos manifestarem uma trajetória similar no movimento de flexão/extensão deste segmento, os indivíduos com esquizofrenia fletiram menos o cotovelo na fase de preparação. Para além dessa diferença, também no momento em que a bola é projetada mantiveram um padrão mais acentuado de flexão, ao contrário do que ocorreu no Grupo II, em que os indivíduos realizaram extensão do cotovelo. Estas diferenças entre os dois grupos no grau de flexão do cotovelo no momento do lançamento são estatisticamente significativas, apontando para o facto dos

sujeitos com esquizofrenia exibirem um padrão mais marcado de flexão do cotovelo, sem dissociação entre os movimentos dos segmentos durante o lançamento da bola.

No que concerne ao movimento de rotação que ocorre no tronco e na pélvis, observou-se um padrão como descrito na literatura. Num primeiro momento existiu uma rotação do tronco que acompanhou o movimento do membro superior na sua subida para a posição de lançamento e uma rotação pélvica no sentido oposto, e de seguida deu-se a inversão da rotação, em sentido oposto, no tronco e na pélvis. Num estudo realizado por Hirashima et al., (2002) o padrão de rotação tronco/pélvis descrito é semelhante ao encontrado na presente investigação. Não obstante, é de referir que no Grupo I, apesar de se verificar uma primeira rotação do tronco como o descrito, a segunda rotação é praticamente inexistente, o que pressupõe a existência de um lançamento feito quase exclusivamente com o membro superior, sem a contribuição do tronco e pélvis. Tendo em conta que vários autores sugerem que a presença da rotação do tronco surge como um parâmetro de controlo (a sua existência permite distinguir um padrão de movimento mais avançado que surge por volta dos sete anos de idade, segundo Langendorfer e Robertson (2002), destaca-se que é o Grupo II que se enquadra num padrão avançado de movimento, contrariamente ao Grupo I que exhibe movimentos mais imaturos e menos desenvolvidos.

A importância da rotação do tronco durante a tarefa de lançar foi evidenciada num estudo realizado por Bird e Steinhäuser (1997) ao verificarem que, particularmente nos indivíduos que manifestaram um desempenho melhor, a velocidade da bola aumentava à medida que a contribuição do tronco crescia, enquanto que a participação do braço e da mão diminuía.

Por outro lado, a existência de um movimento de inclinação lateral do tronco visível durante a execução do lançamento no Grupo I (que é praticamente inexistente no Grupo II), e o aumento acentuado na oscilação posterior e anterior na pélvis, parecem sugerir uma substituição no padrão de rotação de tronco e pélvis por um outro de inclinação e anteriorização, tal como é evidenciado e característico de crianças muito novas (antes dos sete anos de idade) (Haywood & Getchell, 2009). Com efeito, van den Tillaar e Ettema (2009) verificaram que as crianças mais velhas (6 anos de idade) mostram níveis mais desenvolvidos de desempenho durante o movimento de lançar “(...) appear to have eliminated some immature movements, such as trunk flexion, and used more mature

throwing forms.” (p. 97), ao contrário do que se verifica em crianças mais novas com idades entre os três e os quatro anos.

Destaca-se ainda que, a par destas diferenças no padrão de deslocação da pélvis entre os dois grupos, são encontrados diferenças estatísticas no grau de amplitude do movimento de anteversão/retroversão pélvica no momento do lançamento da bola. Neste segmento, os indivíduos com esquizofrenia demonstram um menor grau de estabilização pélvica durante o movimento dos membros superiores, indicando uma dificuldade maior na individualização entre os vários segmentos corporais (Brumagne, Janssens, Janssens, & Goddyn, 2008a; Brumagne, Janssens, Knapen, Claeys, & Suuden-Johanson, 2008b; Girolami, Shiratori, & Aruin, 2010).

Relativamente aos membros inferiores observaram-se igualmente diferenças entre o padrão de movimento usado entre os dois grupos, no entanto é de destacar que nenhum dos participantes recorreu à estratégia do passo à frente como indicado na literatura para a sequência da execução do movimento de lançar (Langendorfer & Robertson, 2002), talvez porque a deslocação do membro superior era muito pequena, não sendo necessário recorrer a esta estratégia. Assim, nos participantes do grupo sem esquizofrenia sucede uma diminuição na extensão das ancas com diminuição da flexão registada ao nível do joelho e tíbio-társica, que poderá estar relacionada com o deslocamento da transferência de peso para o lado esquerdo, que remete para a semelhança nos resultados encontrados por van den Tillaar e Ettema (2009). No Grupo I, pelo contrário, constatou-se um aumento progressivo e marcado na flexão da anca (maior no lado esquerdo) acompanhado de uma menor flexão dos joelhos, que se poderá dever a uma projeção do centro de massa no sentido posterior, indicando pouca estabilidade do tronco e pélvis, de forma a suportar o movimento ocorrido nos membros superiores. Slijper, Latash, e Mordkoff (2002) Shiratori e Latash (2000) referem que, quando uma pessoa na posição de pé executa um movimento do braço voluntário e rápido, o equilíbrio postural torna-se ameaçado devido à mudança da projeção do centro de gravidade e à dinâmica do movimento do braço, que induz as forças dinâmicas nas outras articulações do corpo. Para minimizar a perdas no equilíbrio, o sistema nervoso central (SNC) utiliza os ajustes posturais antecipatórios (APAs), ativando o tronco e os músculos do membros inferiores antes da ocorrência na perturbação no corpo (Santos, Kanekar, & Aruin, 2010). Como resultado dessa atividade muscular antecipatória, os deslocamentos observados do centro de massa (COM) são reduzidos.

Basso, Marques, e Manoel, (2005) propuseram que a preparação para ação do lançamento acompanha o processo de percepção e tomada de decisão, que envolve a construção de um conjunto de objetivos e a elaboração de um programa de ação, mesmo que mais rudimentar. Nesta fase, a preparação do membro superior direito para o lançamento pode influenciar toda a organização corporal e a qualidade do movimento. No seguimento deste pressuposto, Friedli, Cohen, Hallett, Stanhope, e Simon (1988) e Aruin e Latash (1995), sugerem que os movimentos voluntários são frequentemente realizados em condições que exigem a manutenção da postura numa determinada articulação, num membro, ou em todo o corpo. Neste sentido, a literatura refere a existência de estratégias de movimento posturais feitas em antecipação do movimento voluntário, potencialmente estabilizador (por mecanismos de *feedforward*), ou em resposta à informação sensorial a partir durante uma perturbação externa (por mecanismos de *feedback*) de forma a manter o equilíbrio (Santos et al., 2010). Face à perturbação ocorrida no equilíbrio do corpo vão ocorrer ligeiros movimentos que pretendem compensar essa perturbação e conduzir à manutenção do equilíbrio. Assim, pode ser ativada a estratégia da tíbio-társica (dominante no plano sagital em resposta a variações de baixa velocidade e pequena amplitude) ou a estratégia da anca (determinante quando se verifica uma variação grande, ou a base de suporte reduzida) (Gatev, Thomas, Kepple, & Hallett, 1999; Mille et al., 2003).

De acordo com os autores Gatev et al., (1999) a escolha do tipo de estratégia depende da avaliação da informação sensorial, pelo que se pressupõe a integridade dos sistemas sensoriais. Shiratori e Latash (2000) demonstraram que durante os movimentos unilaterais realizados ao nível do membro superior, a magnitude dos ajustes posturais antecipatórios nos músculos proximais são mais baixos, possivelmente porque as perturbações posturais antero-posteriores criadas por este movimento são menores, comparativamente com o exigido nos movimentos bilaterais.

Os requisitos do lançamento usado neste estudo não acarretam grandes perturbações no equilíbrio postural, pois não exigia a projeção da bola para uma longa distância, nem a uma velocidade máxima. No entanto, os resultados obtidos demonstram que, enquanto os indivíduos do Grupo II ativaram os músculos distais (estratégia tíbio-társica) que visa realizar os ajustes finos em situações em que a perturbação no equilíbrio é reduzida, os indivíduos com esquizofrenia apresentaram um maior envolvimento da musculatura da anca através do aumento da amplitude da flexão e deslocamento no COM

(apesar de também ativarem a estratégia tíbio-társica), o que geralmente se encontra associado a uma grande perturbação e oscilação no equilíbrio. Face ao movimento executado, não parece que se justificasse a necessidade de sobremobilizar a estratégia da anca. Para Slijper et al., (2002) a utilização desta estratégia pode ser atribuída a diversos fatores como alterações a nível: motor, sensorial e cognitivo e revelar a presença de alguma imaturidade (Sparto et al., 2006). Com efeito, Sparto et al., (2006) demonstraram que crianças mais novas patenteiam ajustes posturais menos eficazes, o que parece dever-se a estarem mais dependentes das informações visuais. Por sua vez, crianças em idades superiores a sete anos demonstram um padrão mais evoluído e similar aos adultos, no uso das informações somatosensoriais em detrimento das visuais.

Também um trabalho recente, realizado por Kent et al., (2012) mostrou que indivíduos com esquizofrenia revelam um aumento na oscilação postural, medida pelo centro de pressão, comparativamente com o grupo de controlo. Esta oscilação torna-se agravada pela remoção do input visual, o que os autores apontam como resultado de uma alteração nos circuitos em que o cerebelo se encontra envolvido. Os resultados na presente investigação parecem ainda apontar para a utilização de um padrão motor de lançar imaturo, característico de crianças mais novas, no grupo de indivíduos com esquizofrenia, com presença de uma inclinação do tronco e flexão da anca e oscilações demarcadas no sentido anterior e posterior, comparativamente com o grupo de sujeitos sem esquizofrenia. Ou seja, um padrão de movimento com menor individualização dos diferentes segmentos e a presença de ajustes posturais menos desenvolvidos, o que sugere que os indivíduos com esquizofrenia realizam a tarefa motora mais em “bloco”.

Por outro lado, o maior envolvimento da musculatura da anca (movimento de flexão) ocorrido durante o lançamento da bola pode-se relacionar com uma fraca estabilidade da cintura pélvica e da coluna lombar. Para Brumagne et al. (2008a) quanto menor for a oscilação do tronco na direção antero-posterior, maior será a sua estabilidade. A presença de estabilidade central ao nível do complexo-lombo-pélvico maximiza a função do corpo, pela gestão correta da força, do equilíbrio e do movimento. Os indivíduos com esquizofrenia deste estudo revelaram um padrão de movimento muito instável ao nível do tronco e pélvis (mais notório na zona lombar e pélvis), que pode estar relacionado com diminuição da atividade muscular nesta zona, e assim contribuir para o aumento da flexão da anca, da anteversão pélvica e para um maior deslocamento do centro de gravidade.

Segundo Girolami, Shiratori, e Aruin (2010) um padrão de ativação antecipatória dos músculos do tronco, juntamente com as mudanças no centro de pressão, que impedem a ocorrência de oscilações que levam à instabilidade, está presente em crianças a partir dos 7 anos de idade, com desenvolvimento típico, que demonstram um padrão semelhante ao dos adultos.

Verificam-se ainda disparidades no tempo total de realização do movimento, e nas fases anterior e posterior ao lançamento da bola, vão ao encontro dos estudos que observam uma diminuição no tempo de reação e na velocidade dos movimentos realizados na esquizofrenia (Schröder et al., 1999; Klausmann, 2003; Delevoeye-Turrelt et al., 2003).

No que diz respeito à segunda questão investigativa: *A presença dos sinais neurológicos subtis e o funcionamento cognitivo (mais especificamente com as funções executivas e o desempenho verbal) encontram-se relacionadas entre si?*, neste estudo constatou-se que o domínio das alterações dos SNS motores estabelece principalmente uma relação boa com o desempenho verbal dos indivíduos com esquizofrenia.

É de salientar que, na aplicação do subteste do Vocabulário que é considerado com um bom indicador da inteligência cristalizada, o grupo de indivíduos com esquizofrenia obteve *scores* ponderados dentro dos esperados para a população portuguesa. Também no teste da fluência verbal se registaram desempenhos próximos aos obtidos pelo Grupo II. Apesar da relação com o funcionamento executivo (estudado através do testes da fluência verbal) e da presença dos SNS motores não ser estatisticamente significativa no Grupo I, nota-se que, de forma moderada, quando estes sinais aumentam, o desempenho na fluência verbal diminuiu (negativa e moderada).

De forma geral, na literatura é referido que na esquizofrenia verifica-se uma redução no funcionamento intelectual, relativamente à população em geral e a outras perturbações mentais, avaliado frequentemente pelo coeficiente de inteligência (QI) (Seidman, Buka, Goldstein, & Tsuang, 2006). Neste domínio, vários autores têm recorrido à aplicação do subteste do Vocabulário da WAIS-III (Wechsler, 2006), sugerindo que se constitui como uma boa estimativa do QI premórbido em indivíduos com esquizofrenia, sem mostrar relação com a idade e mantendo-se relativamente estável ao longo do tempo (Ott et al., 1998; Russell et al., 2000). Dois estudos longitudinais de *follow-up* realizados

por Ott et al., (1998) e Seidman et al., (2006) num período de 26 e 28 anos, respetivamente, mostraram que os sujeitos que mais tarde desenvolveram esquizofrenia mostraram em criança valores mais baixos na aplicação do Vocabulário, relativamente ao grupo de controlo. Por sua vez, em idade adulta os sujeitos com esquizofrenia demonstraram um comprometimento e uma deterioração significativa no sub-teste de QI em relação aos controlos.

Contrariamente às conclusões encontradas em diferentes investigações, neste estudo os indivíduos com esquizofrenia não são caracterizados por uma limitação nas funções executivas relacionadas com a aplicação do subteste Vocabulário, comparativamente com os sujeitos sem a perturbação. No presente estudo, os sujeitos com esquizofrenia obtiveram em média 11,3 pontos para o total do Vocabulário e os sujeitos sem a perturbação alcançaram uma média de 10 pontos, diferentemente dos estudos desenvolvidos por Sumiyoshi, et al., (2001) e por Ott et al., (1998) que apesar de terem registado um valor muito similar para o grupo sem esquizofrenia (10,33 e 10,5 respetivamente), os resultados encontrados no grupo de indivíduos com esquizofrenia foram mais baixos (7,6 e 9,01, respetivamente).

No que diz respeito à aplicação do teste de fluência verbal, tem sido descrito que a função da memória a longo prazo, incluindo a categoria semântica, encontra-se comprometida em pacientes com esquizofrenia. Tem-se verificado de forma geral que os sujeitos com esquizofrenia nomeiam menos palavras, comparativamente com o grupo de controlo, e a gravidade destes défices encontra-se dependente da idade de início da perturbação e da inteligência verbal, mas independentes das diferenças culturais (Sumiyoshi et al., 2001). Todavia os autores Allen, Liddle e Frith, (1993) referem que esta diferença não se depreende com a quantidade de palavras disponíveis no léxico, mas sim na sua recuperação que é ineficiente na esquizofrenia.

No estudo desenvolvido por Sumiyoshi et al., (2001) os indivíduos com esquizofrenia nomearam em média 13 palavras dentro da categoria semântica de “animais”, enquanto que os indivíduos do Grupo II verbalizaram em média 18 palavras. Estes resultados são diferentes dos obtidos na presente investigação, uma vez que tanto os indivíduos com e sem esquizofrenia disseram em média um total de 18 palavras dentro desta categoria, não se verificando uma redução no total de palavras ditas pelo grupo de

pessoas com esquizofrenia. Os indivíduos com esquizofrenia com maiores habilitações acadêmicas obtiveram uma pontuação mais elevada no subteste do Vocabulário e na fluência verbal. Estes resultados vão ao encontro das conclusões do estudo de Sumiyoshi et al., (2001), onde os autores referem que “The subgroup comparisons revealed that the later onset or the high Vocabulary score group maintained a relatively intact semantic structure compared with the earlier onset or the low Vocabulary score group, respectively” (p. 187).

No que se refere à prevalência dos SNS motores avaliados pela BMS todos os indivíduos com esquizofrenia mostraram disfunções a este nível, assim alguns do grupo sem a perturbação, tal como verificado na literatura de referência. Todavia, os sujeitos sem a perturbação quando manifestam alterações nos SNS estas são mais ténues (num máximo de 2 pontos para o total da escala e raramente os sujeitos atingiram o valor máximo atribuído a cada item) enquanto que no outro grupo são marcadamente mais acentuadas e graves (frequentemente os sujeitos alcançaram um valor mais elevado de comprometimento para cada item, atingindo um valor total da escala de 11 pontos).

Relativamente à relação existente entre a disfunção dos SNS e o desempenho verbal avaliado pelo subteste do Vocabulário e da fluência verbal verificou-se que apenas no Grupo I se encontraram relações boas. Mais especificamente, os resultados obtidos da correlação entre o somatório total da BMS e do Vocabulário, que foi significativa e negativa, pode significar que quanto maior for o comprometimento motor, menor será o desempenho verbal nos indivíduos com esquizofrenia. Estas indicações vão no sentido dos estudos realizados por Martins et al (2005, 2008) onde os autores verificaram que níveis baixos de QI foram associados a totais mais elevados de disfunção dos SNS. Por outro lado, a relação encontrada entre o somatório da fluência verbal e dos SNS, tenha sido moderada e negativa em ambos os grupos, estas não foram estatisticamente significativas. Os resultados obtidos no estudo das correlações entre o domínio das alterações motoras e o do desempenho verbal na esquizofrenia são consonantes com as indicações encontradas na literatura que apontam para a sua existência (Manschreck et al., 1981; King et al., 1991; Chan, 2008). Salienta-se ainda que os autores Zakaria et al., (2013) também utilizaram a BMS para avaliar os SNS, que relacionando com o teste de fluência verbal obtiveram um valor de correlação significativo (ρ de Spearman=-0,58) entre estas escalas próximo ao encontrado nesta investigação.

Por fim, no que concerne à questão última levantada: *Existirá uma relação entre a presença de disfunção dos sinais neurológicos subtis motores e os sintomas psicopatológicos típicos da esquizofrenia?*, os resultados encontrados neste trabalho são consistentes na verificação desta hipótese. Ou seja, encontraram-se valores estatisticamente significativos que permitem considerar a existência de uma relação forte e positiva entre os SNS motores e os sintomas psicopatológicos desta perturbação, ponderados pela aplicação da PANSS. Acrescenta-se ainda que esta correlação forte é encontrada não só com o total desta escala, mas com todos os seus subdomínios.

As constatações encontradas no presente estudo apontam no mesmo sentido das conclusões encontrados nos trabalhos desenvolvido por King et al., (1991), Yazici (2002), Schröder (2003), Prikryl (2006) e Chan et al., (2010), que verificaram da relação entre as alterações neurológicas subtis e os sintomas negativos e positivos da esquizofrenia. Esta relação traduz-se na observação de que “patients with neurodysfunction had more positive and negative psychopathology, cognitive impairment than those without” (King et al., 1991, pg 771). Apesar de alguns autores (Bombin et al., 2005; Merriam, Kay, Opler, Kushner, & van Praag, 1990) só referirem a existência de uma correlação entre a disfunção dos SNS e os sintomas negativos na esquizofrenia, no presente estudo é de destacar a existência de uma relação alta, significativa e similar entre as alterações dos SNS e os três domínios clínicos da esquizofrenia (sintomas negativos, positivos e da psicopatologia geral) tal como se verificou no estudo realizado por Bachmann, Bottmer, e Schröder (2005). Desta forma, os dados encontrados permitem verificar que para os indivíduos com esquizofrenia deste estudo quanto maior for a gravidade da sintomatologia psicopatológica maiores são os comprometimentos motores.

Por outro lado neste estudo atendendo ao total da PANSS verificou-se que a maioria dos sujeitos com esquizofrenia apresentou um nível de gravidade dos sintomas clínicos que variou de ligeira a moderada e apenas uma reduzida parte (2 sujeitos) obtiveram índices mais graves de manifestação dos sintomas clínicos evidenciando um total da escala acima dos 116 pontos. No estudo realizado por Bachmann, Bottmer, e Schröder (2005), em que os autores se centraram na verificação das alterações dos SNS, utilizaram a PANSS para análise da sintomatologia clínica, obtendo resultados similares aos encontrados no presente estudo (valor médio da escala igual a 58 pontos, e para a

subescala Positiva, Negativa e da Psicopatologia geral os sujeitos obtiveram valor de 10,3; 14,7 e 27,6 respectivamente).

Desta forma, através da recolha e análise dos dados obtidos foi possível neste capítulo apresentar-se uma discussão, tentando simultaneamente tecer algumas respostas às questões investigadas do estudo. No capítulo seguinte pretende-se proceder à elaboração e apresentação das conclusões finais desta investigação.

CONCLUSÃO

Para verificar a existência de alterações na coordenação motora em indivíduos com esquizofrenia (comparativamente com sujeitos sem esquizofrenia), e analisar se estas se encontram relacionadas com défices no funcionamento intelectual e com os sintomas clínicos característicos desta perturbação, o presente estudo teve como mais-valia o facto de se servir de uma variedade de ferramentas e instrumentos de avaliação. Neste sentido, tendo em conta os dados obtidos, foi possível alcançar os objetivos inicialmente traçados para esta investigação, bem como formular algumas respostas para as questões investigativas que nortearam o seu desenvolvimento.

Neste trabalho, foi possível verificar que os indivíduos com esquizofrenia deste estudo mostraram alterações na coordenação motora durante o movimento de lançar ao alvo, mais concretamente, no padrão de movimento recrutado para a execução desta tarefa que foi mais imaturo e menos desenvolvido que o padrão evidenciado pelos sujeitos sem a perturbação. Ou seja, o padrão motor que se observou nos indivíduos com esquizofrenia é marcado por dificuldades em dissociar e segmentar os movimentos dos diversos segmentos, notando-se que o lançamento da bola é feito com uma contribuição maior do membro superior e com reduzida participação dos movimentos do tronco e da pélvis, contrariamente ao descrito na literatura e ao encontrado no outro grupo de participantes. No Grupo I verificou-se, ainda, uma reduzida individualização de cada segmento corporal por si só, não estando tão visível um padrão sequencial da ação dos componentes como se torna perceptível no Grupo II. Por outro lado, parece haver uma substituição no padrão de rotação no tronco e pélvis por um de inclinação e oscilação pélvica no sentido posterior e anterior, característico de crianças mais novas. A constatação desta especificidade do movimento no Grupo I é indicadora de uma menor estabilização pélvica e de dificuldades nos ajustes posturais essenciais à realização, não só do movimento de lançar, mas também da realização de diversas ações motoras que ocorrem nas interações diárias com o meio envolvente. Em suma, os indivíduos com esquizofrenia recrutam um movimento mais imaturo e um padrão motor sequencial e desenvolvimental menos avançado, pelo que estes resultados parecem apontar para a implicação da hipótese neurodesenvolvimental nesta perturbação.

Para além destas características qualitativas observadas no padrão motor dos indivíduos com esquizofrenia, os resultados obtidos demonstraram ainda que estes demoram mais tempo ao lançar a bola do que os sujeitos do Grupo II. Estes resultados

corroboram as conclusões de várias investigações que apontam para a presença de défices no planeamento e execução motora que conduzem a uma lentidão na realização dos movimentos.

Como descrito no quadro conceptual a maioria dos trabalhos desenvolvidos, cujo objetivo de investigação é similar ao do presente estudo, centram-se na análise de movimentos de diadococinésia, *finger-tapping*, motricidade fina, entre outros, (e não no movimento de lançar), no entanto as conclusões alcançadas apontam são semelhantes, apontando para a existência de alterações motoras na esquizofrenia. Alterações essas que poderão estar subjacentes a disfunções entre a conectividade de áreas corticais e subcorticais, envolvendo o circuito cortico-cerebelar-talamo-cortical que remetem para a hipótese da dismetria cognitiva de Andreasen et al., (1996).

O carácter inovador desta investigação relaciona-se com a utilização de um sistema de captação e parametrização do movimento humano em tempo real e de forma não invasiva. Desta forma, o sistema Biostage afigura-se como uma valiosa ferramenta, permitindo uma recolha rigorosa e objetiva para a análise do movimento e de tarefas motoras. Para além deste aspeto, a possibilidade de captar todos os segmentos corporais durante a realização de atos motores permite, não só estudar o movimento como um todo, como também possibilita o cruzamento dos movimentos ocorridos em diferentes segmentos em simultâneo no momento da sua realização.

Por outro lado, o grupo de pessoas com esquizofrenia evidenciou uma prevalência maior na presença de sinais neurológicos subtis, como descrito em vários trabalhos, e a existência de uma relação forte e significativa entre este domínio e o funcionamento intelectual (medido pelo subteste do Vocabulário da WAIS-III). Contrariamente, ao esperado estes indivíduos não mostraram uma redução no total do subteste do Vocabulário, comparativamente com os indivíduos sem esquizofrenia, e são caracterizados por um alto nível de escolaridade, o que revela que este teste permite obter um bom indicador da inteligência cristalizada dos indivíduos avaliados, como destacado na literatura. No Grupo I foi igualmente possível encontrar-se uma relação forte, positiva e significativa entre os SNS motores e as três dimensões clínicas avaliadas pela PANSS, já mencionada em diferentes investigações desenvolvida nesta área de estudo.

A pertinência deste estudo centra-se por um lado pela possibilidade de facultar um entendimento mais abrangente da esquizofrenia, e por outro lado, pelo contributo que fornece aos profissionais na área da saúde e reabilitação. Ou seja, a verificação objetiva das alterações motoras nesta perturbação permite um conhecimento das reais dificuldades dos sujeitos, e os diversos profissionais que atuam diretamente na área da saúde mental munidos deste conhecimento poderão elaborar planos de intervenção mais dirigidos e eficazes nesta área. A compreensão aprofundada das alterações motoras observadas na esquizofrenia permitirá que se trabalhe este domínio como parte intrínseco desta perturbação e não apenas como uma manifestação secundária de outros fatores.

Neste sentido, quanto às limitações identificadas nesta investigação, estas centralizam-se, principalmente, com o tamanho da amostra, bem como os processos de seleção da mesma, o que condicionou a generalização dos resultados para a população em estudo. É de referir, que por condicionantes temporais que a elaboração de um trabalho académico desta natureza acarreta, não foi possível abranger uma amostra mais alargada, quer no que diz respeito aos indivíduos com esquizofrenia quer como os sem a perturbação, através de um processo baseado em métodos de seleção probabilística em vez da seleção por conveniência utilizada. Esta constatação limita o presente trabalho no sentido em que não é possível proceder-se a generalizações a partir dos resultados obtidos, tornando este estudo exploratório.

Acredita-se que o prosseguimento deste trabalho é fundamental e deve ser dirigido de forma a demonstrar como é que as alterações motoras se encontram implicadas na esquizofrenia. Desta forma, como sugestões para futuras investigações ressalta-se a importância da análise do desempenho motor com recurso a outros tipos de tarefas motoras numa amostra maior de indivíduos, possivelmente num desenho de estudo longitudinal (seguindo crianças de grupos de risco para a perturbação até à fase de adulta, assentes na ponderação de indicadores de alterações motoras e cognitivas), cruzando com técnicas de neuroimagem e avaliando qual o impacto que estes défices assumem nos resultados funcionais e sociais dos indivíduos com esquizofrenia. A heterogeneidade dos resultados verificados neste estudo nos indivíduos com esquizofrenia reflete a heterogeneidade clínica da perturbação. Sugere-se assim, que em futuras pesquisas, se possam replicar estas observações, continuando a investigação nesta trajetória, e permitindo a compreensão mais aprofundada da esquizofrenia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AFMC-2007. Chapter 5 - Assessing Evidence and Information: Observational studies. http://phprimer.afmc.ca/inner/about_the_primer.
- Alexander, G. E., DeLong, M. R., & Strick, P. L. (1986). Parallel organization of functionally segregated circuits linking basal ganglia and cortex. *Annu Rev Neurosci*, 9, 357-381.
- Allen, A. J., Griss, M. E., Folley, B. S., Hawkins, K. A., & Pearlson, G. D. (2009). Endophenotypes in schizophrenia: a selective review. *Schizophr Res*, 109(1-3), 24-37.
- Allin, M., Rooney, M., Griffiths, T., Cuddy, M., Wyatt, J., Rifkin, L., & Murray, R. (2006). Neurological abnormalities in young adults born preterm. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 77(4), 495-499.
- American Psychiatric Association. (2000). *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth Edition: DSM-IV-TR®*: American Psychiatric Association.
- Andreasen, N. C., Nopoulos, P., O'Leary, D. S., Miller, D. D., Wassink, T., & Flaum, M. (1999). Defining the phenotype of schizophrenia: cognitive dysmetria and its neural mechanisms. *Biol Psychiatry*, 46(7), 908-920.
- Andreasen, N. C., O'Leary, D. S., Cizadlo, T., Arndt, S., Rezaei, K., Ponto, L. L., . . . Hichwa, R. D. (1996). Schizophrenia and cognitive dysmetria: a positron-emission tomography study of dysfunctional prefrontal-thalamic-cerebellar circuitry. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 93(18), 9985-9990.
- Andreasen, N. C., Paradiso, S., & O'Leary, D. S. (1998). "Cognitive dysmetria" as an integrative theory of schizophrenia: a dysfunction in cortical-subcortical-cerebellar circuitry?. *Schizophr Bull*, 24(2), 203-218.
- Andreasen, N. C., & Pierson, R. (2008). The role of the cerebellum in schizophrenia. *Biol Psychiatry*, 64(2), 81-88.
- Aruin, A. S., & Latash, M. L. (1995). Directional specificity of postural muscles in feed-forward postural reactions during fast voluntary arm movements. *Exp Brain Res*, 103(2), 323-332.
- Bachmann, S., Bottmer, C., & Schröder, J. (2005). Neurological soft signs in first-episode schizophrenia: a follow-up study. *Am J Psychiatry*, 162(12), 2337-2343.
- Basso, L., Marques, I., & Manoel, E. J. (2005). Collective behaviour of components in overarm throwing pattern. *Journal of Human Movement Studies*, 48, 1-14.
- Bates, J. F., & Goldman-Rakic, P. S. (1993). Prefrontal connections of medial motor areas in the rhesus monkey. *J Comp Neurol*, 336(2), 211-228.
- Beck, A., Rector, N., Stolar, N., & Grant, P. (2009). *Schizophrenia: Cognitive Theory, Research, and Therapy*. New York: Guildford Press.
- Behere, R. V. (2013). Dorsolateral prefrontal lobe volume and neurological soft signs as predictors of clinical social and functional outcome in schizophrenia: A longitudinal study. *Indian J Psychiatry*, 55(2), 111-116.
- Bertolino, Blasi G, Caforio G, Latorre V, DeCandia M, & V, R. (2004). Functional lateralization of the sensorimotor cortex in patients with schizophrenia: effects of treatment with olanzapine. *Biol Psychiatry*, 3, 190-197.
- Boks, M. P., Russo, S., Knegeting, R., & van den Bosch, R. J. (2000). The specificity of neurological signs in schizophrenia: a review. *Schizophr Res*, 43(2-3), 109-116.
- Boks, M. P., Selten, J. P., Leask, S., & Van den Bosch, R. J. (2006). The 2-year stability of neurological soft signs after a first episode of non-affective psychosis. *Eur Psychiatry*, 21(5), 288-290.
- Bombin, I., Arango, C., & Buchanan, R. (2013). Assessment for subtle neurological signs. In D. B. Arciniegas, C. A. Anderson & C. M. Filley (Eds.), *Behavioral Neurology & Neuropsychiatry* (pp. 332-335): Cambridge University Press
- Bombin, I., Arango, C., & Buchanan, R. W. (2005). Significance and meaning of neurological signs in schizophrenia: two decades later. *Schizophr Bull*, 31(4), 962-977.
- Bonelli, R. M., & Cummings, J. L. (2007). Frontal-subcortical circuitry and behavior. *Dialogues Clin Neurosci*, 9(2), 141-151.

- Bottmer, C., Bachmann, S., Pantel, J., Essig, M., Amann, M., Schad, L. R., Schröder, J. (2005). Reduced cerebellar volume and neurological soft signs in first-episode schizophrenia. *Psychiatry Res*, *140*(3), 239-250.
- Bracht, T., Schnell, S., Federspiel, A., Razavi, N., Horn, H., Strik, W., Walther, S. (2013). Altered cortico-basal ganglia motor pathways reflect reduced volitional motor activity in schizophrenia. *Schizophr Res*, *143*(2-3), 269-276.
- Braun, C. M., Lapierre, D., Hodgins, S., Toupin, J., Leveille, S., & Constantineau, C. (1995). Neurological soft signs in schizophrenia: are they related to negative or positive symptoms, neuropsychological performance, and violence? *Arch Clin Neuropsychol*, *10*(6), 489-509.
- Braus, D. F., Ende, G., Hubrich-Ungureanu, P., & Henn, F. A. (2000). Cortical response to motor stimulation in neuroleptic-naive first episode schizophrenics. *Psychiatry Res*, *98*(3), 145-154.
- Braus, D. F., Ende, G., Weber-Fahr, W., Sartorius, A., Krier, A., Hubrich-Ungureanu, P., Henn, F. A. (1999). Antipsychotic drug effects on motor activation measured by functional magnetic resonance imaging in schizophrenic patients.. *Schizophr Res*, *39*(1), 19-29.
- Bray, T., & Agius, M. (2009). Soft neurological signs and schizophrenia - a looking glass into core pathology? *Psychiatr Danub*, *21*(3), 327-328.
- Bruininks, R. (1978). *Bruininks Oseretsky Test of Motor Proficiency - Examiner's Manual*. Minnesota: American Guidance Service.
- Brumagne, S., Janssens, L., Janssens, E., & Goddyn, L. (2008a). Altered postural control in anticipation of postural instability in persons with recurrent low back pain. *Gait Posture*, *28*(4), 657-662.
- Brumagne, S., Janssens, L., Knapen, S., Claeys, K., & Suuden-Johanson, E. (2008b). Persons with recurrent low back pain exhibit a rigid postural control strategy. *Eur Spine J*, *17*(9), 1177-1184.
- Buchanan, R. W., & Heinrichs, D. W. (1989). The Neurological Evaluation Scale (NES): a structured instrument for the assessment of neurological signs in schizophrenia. *Psychiatry Res*, *27*(3), 335-350.
- Buckley, P. F. (2005). Neuroimaging of schizophrenia: structural abnormalities and pathophysiological implications. *Neuropsychiatr Dis Treat*, *1*(3), 193-204.
- Camchong, J., Dyckman, K. A., Chapman, C. E., Yanasak, N. E., & McDowell, J. E. (2006). Basal ganglia-thalamocortical circuitry disruptions in schizophrenia during delayed response tasks. *Biol Psychiatry*, *60*(3), 235-241.
- Cannon, Caspi, A., Moffitt, T. E., Harrington, H., Taylor, A., Murray, R. M., & Poulton, R. (2002). Evidence for early-childhood, pan-developmental impairment specific to schizophreniform disorder: results from a longitudinal birth cohort. *Arch Gen Psychiatry*, *59*(5), 449-456.
- Cannon, van Erp, T. G., Bearden, C. E., Loewy, R., Thompson, P., Toga, A. W., Tsuang, M. T. (2003). Early and late neurodevelopmental influences in the prodrome to schizophrenia: contributions of genes, environment, and their interactions. *Schizophr Bull*, *29*(4), 653-669.
- Carnahan, H., Aguilar, O., Malla, A., & Norman, R. (1997). An investigation into movement planning and execution deficits in individuals with schizophrenia. *Schizophr Res*, *23*(3), 213-221.
- Chan, R. C., & Gottesman, II. (2008). Neurological soft signs as candidate endophenotypes for schizophrenia: a shooting star or a Northern star?. *Neurosci Biobehav Rev*, *32*(5), 957-971.
- Chan, R. C., Xu, T., Heinrichs, R. W., Yu, Y., & Gong, Q. Y. (2010b). Neurological soft signs in non-psychotic first-degree relatives of patients with schizophrenia: a systematic review and meta-analysis. *Neurosci Biobehav Rev*, *34*(6), 889-896.
- Chan, R. C., Xu, T., Heinrichs, R. W., Yu, Y., & Wang, Y. (2010a). Neurological soft signs in schizophrenia: a meta-analysis. *Schizophr Bull*, *36*(6), 1089-1104.
- Chen, Hui, C. L. M., Chan, R. C. K., Dunn, E. L. W., Miao, M. Y. K., Yeung, W. S., Tang, W. N. (2005). A 3-year prospective study of neurological soft signs in first-episode schizophrenia. *Schizophr Res*, *75*(1), 45-54.
- Chen, Kwok, C. L., Au, J. W., Chen, R. Y., & Lau, B. S. (2000a). Progressive deterioration of soft neurological signs in chronic schizophrenic patients. *Acta Psychiatr Scand*, *102*(5), 342-349.

- Chen, Shapleske, J., Luque, R., McKenna, P. J., Hodges, J. R., Calloway, S. P., Berrios, G. E. (1995). The Cambridge Neurological Inventory: a clinical instrument for assessment of soft neurological signs in psychiatric patients. *Psychiatry Res*, *56*(2), 183-204.
- Clarke, M. C., Tanskanen, A., Huttunen, M., Leon, D. A., Murray, R. M., Jones, P. B., & Cannon, M. (2011). Increased risk of schizophrenia from additive interaction between infant motor developmental delay and obstetric complications: evidence from a population-based longitudinal study. *Am J Psychiatry*, *168*(12), 1295-1302.
- Connolly, B., & Montgomery, P. (2001). *Therapeutic exercise in developmental disabilities*. Thorofare, NJ: Slack Inc.
- Cortese, L., Caligiuri, M. P., Malla, A. K., Manchanda, R., Takhar, J., & Haricharan, R. (2005). Relationship of neuromotor disturbances to psychosis symptoms in first-episode neuroleptic-naive schizophrenia patients. *Schizophr Res*, *75*(1), 65-75.
- Cronin, A., & Mandich, M. (2005). *Human development and performance : throughout the lifespan*. Clifton Park, NY: Thomson/Delmar Learning.
- Cunnington, R., Windischberger, C., Deecke, L., & Moser, E. (2002). The preparation and execution of self-initiated and externally-triggered movement: a study of event-related fMRI. *Neuroimage*, *15*(2), 373-385.
- Da Silva, F. N., Irani, F., Richard, J., Brensinger, C. M., Bilker, W. B., Gur, R. E., & Gur, R. C. (2012). More than just tapping: index finger-tapping measures procedural learning in schizophrenia. *Schizophr Res*, *137*(1-3), 234-240.
- Danckert, J., Saoud, M., & Maruff, P. (2004). Attention, motor control and motor imagery in schizophrenia: implications for the role of the parietal cortex. *Schizophr Res*, *70*(2-3), 241-261.
- Daskalakis, Z. J., Christensen, B. K., Fitzgerald, P. B., Fountain, S. I., & Chen, R. (2005). Reduced cerebellar inhibition in schizophrenia: a preliminary study.. *Am J Psychiatry*, *162*(6), 1203-1205.
- Dazzan, P., & Chan, R. C. K. (2011). Which neurological abnormalities and neuropsychological impairments share the same substrate in psychosis?. *Chinese Sci Bull*, *56*, 1-4.
- Dazzan, P., Morgan, K. D., Chitnis, X., Suckling, J., Morgan, C., Fearon, P., Murray, R. M. (2006). The structural brain correlates of neurological soft signs in healthy individuals. *Cereb Cortex*, *16*(8), 1225-1231.
- Dazzan, P., Morgan, K. D., Orr, K. G., Hutchinson, G., Chitnis, X., Suckling, J., Murray, R. M. (2004). The structural brain correlates of neurological soft signs in AESOP first-episode psychoses study. *Brain*, *127*, 143-153.
- Dazzan, P., & Murray, R. M. (2002). Neurological soft signs in first-episode psychosis: a systematic review. *Br J Psychiatry Suppl*, *43*, s50-57.
- Delerue, C., Hayhoe, M., & Boucart, M. (2013). Eye movements during natural actions in patients with schizophrenia. *J Psychiatry Neurosci*, *38*(3), 120143.
- Delevoeye-Turrell, Y., Giersch, A., & Danion, J. M. (2003). Abnormal sequencing of motor actions in patients with schizophrenia: evidence from grip force adjustments during object manipulation. *Am J Psychiatry*, *160*(1), 134-141.
- Delevoeye-Turrell, Y., Giersch, A., Wing, A. M., & Danion, J. M. (2007). Motor fluency deficits in the sequencing of actions in schizophrenia. *J Abnorm Psychol*, *116*(1), 56-64.
- DeLong, M. R., Alexander, G. E., Mitchell, S. J., & Richardson, R. T. (1986). The contribution of basal ganglia to limb control. *Prog Brain Res*, *64*, 161-174.
- Dickson, H., Laurens, K. R., Cullen, A. E., & Hodgins, S. (2012). Meta-analyses of cognitive and motor function in youth aged 16 years and younger who subsequently develop schizophrenia- Abstract. *Psychol Med*, *42*(4), 743-755.
- Dreher, J. C., Trapp, W., Banquet, J. P., Keil, M., Gunther, W., & Burnod, Y. (1999). Planning dysfunction in schizophrenia: impairment of potentials preceding fixed/free and single/sequence of self-initiated finger movements. *Exp Brain Res*, *124*(2), 200-214.

- Eack, S. M. (2009). *Social Cognition and Social Disability in Schizophrenia: The Role of Emotional Intelligence*. Doctoral Dissertation, University of Pittsburgh.
- Emsley, R., Turner, H. J., Oosthuizen, P. P., & Carr, J. (2005). Neurological abnormalities in first-episode schizophrenia: temporal stability and clinical and outcome correlates. *Schizophr Res*, 75(1), 35-44.
- Erlenmeyer-Kimling, L., Rock, D., Roberts, S. A., Janal, M., Kestenbaum, C., Cornblatt, B., Gottesman, II. (2000). Attention, memory, and motor skills as childhood predictors of schizophrenia-related psychoses: the New York High-Risk Project. *Am J Psychiatry*, 157(9), 1416-1422.
- Exner, C., Weniger, G., Schmidt-Samoa, C., & Irle, E. (2006). Reduced size of the pressupplementary motor cortex and impaired motor sequence learning in first-episode schizophrenia. *Schizophr Res*, 84(2-3), 386-396.
- Fahn, S., Jankovic, J., & Hallett, M. (2011). *Principles and Practice of Movement Disorders* (2 ed.). China: Elsevier Inc.
- Fairbrother, J. (2010). *Fundamentals of Motor Development*. Champaign: Human Kinetics.
- Ferreira, & Marques. (1998). *Avaliação Psicométrica e Adaptação Cultural e Linguística de Instrumentos de Medição em Saúde: Princípios Metodológicos Gerais*. Coimbra: Centro de Estudos e Investigação em Saúde da Universidade de Coimbra.
- Fioravanti, M., Carlone, O., Vitale, B., Cinti, M. E., & Clare, L. (2005). A meta-analysis of cognitive deficits in adults with a diagnosis of schizophrenia. *Neuropsychol Rev*, 15(2), 73-95.
- Flyckt, L., Sydow, O., Bjerkenstedt, L., Edman, G., Rydin, E., & Wiesel, F. A. (1999). Neurological signs and psychomotor performance in patients with schizophrenia, their relatives and healthy controls. *Psychiatry Res*, 86(2), 113-129.
- Foerde, K., Poldrack, R. A., Khan, B. J., Sabb, F. W., Bookheimer, S. Y., Bilder, R. M., Asarnow, R. F. (2008). Selective corticostriatal dysfunction in schizophrenia: examination of motor and cognitive skill learning. *Neuropsychology*, 22(1), 100-109.
- Fonseca, V. (2008). *Desenvolvimento Psicomotor e Aprendizagem*.
- Franck, N., Farrer, C., Georgieff, N., Marie-Cardine, M., Dalery, J., d'Amato, T., & Jeannerod, M. (2001). Defective recognition of one's own actions in patients with schizophrenia. *Am J Psychiatry*, 158(3), 454-459.
- Friedli, W. G., Cohen, L., Hallett, M., Stanhope, S., & Simon, S. R. (1988). Postural adjustments associated with rapid voluntary arm movements. II. Biomechanical analysis. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 51(2), 232-243.
- Fukushima, J., Fukushima, K., Morita, N., & Yamashita, I. (1990). Further analysis of the control of voluntary saccadic eye movements in schizophrenic patients. *Biol Psychiatry*, 28(11), 943-958.
- Fuller, R., & Jahanshahi, M. (1999a). Concurrent performance of motor tasks and processing capacity in patients with schizophrenia. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 66(5), 668-671.
- Fuller, R., Nathaniel-James, D., & Jahanshahi, M. (1999b). Movement-related potentials prior to self-initiated movements are impaired in patients with schizophrenia and negative signs. *Exp Brain Res*, 126(4), 545-555.
- Gallahue, D., & Ozmun, J. (2003). *Compreendendo o desenvolvimento motor. Bebês, crianças, adolescentes e adultos*. (3ª ed.). Brazil: Phorte Editora.
- Gatev, P., Thomas, S., Kepple, T., & Hallett, M. (1999). Feedforward ankle strategy of balance during quiet stance in adults. *J Physiol*, 514 (Pt 3), 915-928.
- Girolami, G. L., Shiratori, T., & Aruin, A. S. (2010). Anticipatory postural adjustments in children with typical motor development. *Exp Brain Res*, 205(2), 153-165.
- Gogtay, N., Vyas, N. S., Testa, R., Wood, S. J., & Pantelis, C. (2011). Age of onset of schizophrenia: perspectives from structural neuroimaging studies. *Schizophr Bull*, 37(3), 504-513.
- Griffiths, T. D., Sigmundsson, T., Takei, N., Rowe, D., & Murray, R. M. (1998). Neurological abnormalities in familial and sporadic schizophrenia. *Brain*, 121 (Pt 2), 191-203.

- Gschwandtner, U., Pfluger, M., Aston, J., Borgwardt, S., Drewe, M., Stieglitz, R. D., & Riecher-Rossler, A. (2006). Fine motor function and neuropsychological deficits in individuals at risk for schizophrenia. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 256(4), 201-206.
- Guillemin. (1995). Cross-cultural adaptation and validation of health status measures. *Scand J Rheumatol*, 24(2), 61-63.
- Haibach, Reid, G., & Collier, D. (2011). *Motor Learning and Development*: Sheridan Books.
- Haywood, K., & Getchell, C. (2009). *Life Span Motor Development, Fifth Edition* (5th ed.).
- Heinrichs, & Buchanan, R. (1988). Significance and meaning of neurological signs in schizophrenia. *Am J Psychiatry*, 145(1), 11-18.
- Heinrichs, & Zakzanis, K. (1998). Neurocognitive deficit in schizophrenia: a quantitative review of the evidence. *Neuropsychology*, 12(3), 426-445.
- Heriza, C. (1991). Motor Development: Traditional and Contemporary Theories *Contemporary Management of Motor Problems* (pp. 99-125): APTA.
- Heuser, M., Thomann, P. A., Essig, M., Bachmann, S., & Schröder, J. (2011). Neurological signs and morphological cerebral changes in schizophrenia: An analysis of NSS subscales in patients with first episode psychosis. *Psychiatry Res*, 192(2), 69-76.
- Ho, B. C., Mola, C., & Andreasen, N. C. (2004). Cerebellar dysfunction in neuroleptic naive schizophrenia patients: clinical, cognitive, and neuroanatomic correlates of cerebellar neurologic signs. *Biol Psychiatry*, 55(12), 1146-1153.
- Hobart, M. P., Goldberg, R., Bartko, J. J., & Gold, J. M. (1999). Repeatable battery for the assessment of neuropsychological status as a screening test in schizophrenia, II: convergent/discriminant validity and diagnostic group comparisons. *Am J Psychiatry*, 156(12), 1951-1957.
- Honey, G. D., Pomarol-Clotet, E., Corlett, P. R., Honey, R. A., McKenna, P. J., Bullmore, E. T., & Fletcher, P. C. (2005). Functional dysconnectivity in schizophrenia associated with attentional modulation of motor function. *Brain*, 128(11), 2597-2611.
- Hong, Y., & Bartlett, R. (2008). *Routledge Handbook of Biomechanics and Human Movement Science*: Routledge International Handbooks.
- Hoppenbrouwers, S. S., Schutter, D. J., Fitzgerald, P. B., Chen, R., & Daskalakis, Z. J. (2008). The role of the cerebellum in the pathophysiology and treatment of neuropsychiatric disorders: a review. *Brain Res Rev*, 59(1), 185-200.
- Hutton, S. B., Crawford, T. J., Puri, B. K., Duncan, L. J., Chapman, M., Kennard, C., Joyce, E. M. (1998). Smooth pursuit and saccadic abnormalities in first-episode schizophrenia. *Psychol Med*, 28(3), 685-692.
- Ismail, B., Cantor-Graae, E., & McNeil, T. F. (1998). Neurological abnormalities in schizophrenic patients and their siblings. *Am J Psychiatry*, 155(1), 84-89.
- Jahn, T., Cohen, R., Hubmann, W., Mohr, F., Kohler, I., Schlenker, R., Schröder, J. (2006). The Brief Motor Scale (BMS) for the assessment of motor soft signs in schizophrenic psychoses and other psychiatric disorders. *Psychiatry Res*, 142(2-3), 177-189.
- Janssen, J., Diaz-Caneja, A., Reig, S., Bombin, I., Mayoral, M., Parellada, M., Arango, C. (2009). Brain morphology and neurological soft signs in adolescents with first-episode psychosis. *Br J Psychiatry*, 195(3), 227-233.
- Jeannerod, M. (1995). Mental imagery in the motor context. *Neuropsychologia*, 33(11), 1419-1432.
- Jenkins, I. H., Jahanshahi, M., Jueptner, M., Passingham, R. E., & Brooks, D. J. (2000). Self-initiated versus externally triggered movements. II. The effect of movement predictability on regional cerebral blood flow. *Brain*, 123 (6), 1216-1228.
- Kamm, K., Thelen, E., & Jensen, J. L. (1990). A dynamical systems approach to motor development. *Phys Ther*, 70(12), 763-775.
- Kasperek, T., Rehulova, J., Kerkovsky, M., Sprlakova, A., Mechl, M., & Mikl, M. (2012). Cortico-cerebellar functional connectivity and sequencing of movements in schizophrenia. *BMC Psychiatry*, 12, 17.

- Kay, S. R., Fiszbein, A., & Opler, L. A. (1987). The positive and negative syndrome scale (PANSS) for schizophrenia. *Schizophr Bull*, *13*(2), 261-276.
- Kay, S. R., Opler, L. A., & Lindenmayer, J. P. (1988). Reliability and validity of the positive and negative syndrome scale for schizophrenics. *Psychiatry Res*, *23*(1), 99-110.
- Kent, J. S., Hong, S. L., Bolbecker, A. R., Klaunig, M. J., Forsyth, J. K., O'Donnell, B. F., & Hetrick, W. P. (2012). Motor deficits in schizophrenia quantified by nonlinear analysis of postural sway. *PLoS One*, *7*(8).
- Keshavan, M. S., Sanders, R. D., Sweeney, J. A., Diwadkar, V. A., Goldstein, G., Pettegrew, J. W., & Schooler, N. R. (2003). Diagnostic specificity and neuroanatomical validity of neurological abnormalities in first-episode psychoses. *Am J Psychiatry*, *160*(7), 1298-1304.
- Kimhy, D., Vakhrusheva, J., Jobson-Ahmed, L., Tarrier, N., Malaspina, D., & Gross, J. J. (2012). Emotion awareness and regulation in individuals with schizophrenia: Implications for social functioning. *Psychiatry Res*, *200*(2-3), 193-201.
- Kinros, J., Reichenberg, A., & Frangou, S. (2010). The neurodevelopmental theory of schizophrenia: evidence from studies of early onset cases. *Isr J Psychiatry Relat Sci*, *47*(2), 110-117.
- Klausmann, I. (2003). *Kinematic analysis of fine motor performance in patients with schizophrenia and affective disorder five years after first hospitalization*. Technische Universität München, Universitätsbibliothek.
- Knudson, D., & Morrison, C. (2002). *Qualitative Analysis of Human Movement* (2nd ed.): Sheridan Books.
- Kobayashi, Y., Michiyoshi, Miyazaki, A., & Fujii, N. (2011). Development of the overarm throwing motion for Japanese elementary school girls. *Portuguese Journal of Sport Sciences*, *11*(2), 997-1000.
- Kong, L., Bachmann, S., Thomann, P. A., Essig, M., & Schröder, J. (2012). Neurological soft signs and gray matter changes: a longitudinal analysis in first-episode schizophrenia. *Schizophr Res*, *134*(1), 27-32.
- Langendorfer, S. J., & Robertson, M. A. (2002). Individual pathways in the development of forceful throwing. *Res Q Exerc Sport*, *73*(3), 245-256.
- Lawrie, S. M., Byrne, M., Miller, P., Hodges, A., Clafferty, R. A., Cunningham Owens, D. G., & Johnstone, E. C. (2001). Neurodevelopmental indices and the development of psychotic symptoms in subjects at high risk of schizophrenia. *Br J Psychiatry*, *178*, 524-530.
- Lawrie, S. M., Olabi, B., Hall, J., & McIntosh, A. M. (2011). Do we have any solid evidence of clinical utility about the pathophysiology of schizophrenia? *World Psychiatry*, *10*(1), 19-31.
- Leff, D. R., Orihuela-Espina, F., Elwell, C. E., Athanasiou, T., Delpy, D. T., Darzi, A. W., & Yang, G. Z. (2011). Assessment of the cerebral cortex during motor task behaviours in adults: a systematic review of functional near infrared spectroscopy (fNIRS) studies. *Neuroimage*, *54*(4), 2922-2936.
- Lencz, T., Smith, C. W., McLaughlin, D., Auther, A., Nakayama, E., Hovey, L., & Cornblatt, B. A. (2006). Generalized and specific neurocognitive deficits in prodromal schizophrenia. *Biol Psychiatry*, *59*(9), 863-871.
- Lesh, T. A., Niendam, T. A., Minzenberg, M. J., & Carter, C. S. (2011). Cognitive control deficits in schizophrenia: mechanisms and meaning. *Neuropsychopharmacology*, *36*(1), 316-338.
- Leucht, Kane, J., Kissling, W., Hamann, J., Etschel, E., & Engel, R. (2005). What does the PANSS mean? *Schizophr Res*, *79*, 231-238.
- Luppino, G., Matelli, M., Camarda, R., & Rizzolatti, G. (1993). Corticocortical connections of area F3 (SMA-proper) and area F6 (pre-SMA) in the macaque monkey. *J Comp Neurol*, *338*(1), 114-140. d
- Maki, P., Veijola, J., Jones, P. B., Murray, G. K., Koponen, H., Tienari, P., Isohanni, M. (2005). Predictors of schizophrenia--a review. *Br Med Bull*, *73-74*, 1-15.
- Malloy-Diniz, Fuentes, D., Mattos, P., & Abreu, N. (2010). *Avaliação Neuropsicológica*. Porto Alegre: Artmed.
- Mann, C. J. (2003). Observational research methods. Research design II: cohort, cross sectional, and case-control studies. *Emerg Med J*, *20*(1), 54-60.

- Manschreck. (1992). Experimental Analysis of Motor Phenomena in Schizophrenia. In M. Spitzer, F. Uehlein, M. Schwartz & C. Mundt (Eds.), *Phenomenology, Language & Schizophrenia*: Springer New York.
- Manschreck, & Donna, A. (1984). Neurologic features and psychopathology in schizophrenic disorders. *Biological Psychiatry*, 19(5), 703-771.
- Manschreck, Maher, B., & Ader, D. (1981). Formal thought disorder, the type-token ratio and disturbed voluntary motor movement in schizophrenia. *Br J Psychiatry*, 139, 7-15.
- Manschreck, Maher, B. A., & Candela, S. F. (2004). Earlier age of first diagnosis in schizophrenia is related to impaired motor control. *Schizophr Bull*, 30(2), 351-360.
- Marques, & Catenassi, F. (2005). Restrições da tarefa e padrões fundamentais de movimento: uma comparação entre o chutar e o arremessar. *R. da Educação Física/UEM*, 16(2), 155-162.
- Marques, Queirós, C., Rocha, N., & Alves, J. (2006b). Realidade virtual e Integrated Psychological Therapy na reabilitação cognitiva de pessoas com esquizofrenia. *Saúde Mental*, 7(2), 11-15.
- Marques, Queirós, C., & Rocha, N. B. (2006a). Metodologias de reabilitação cognitiva num programa de desenvolvimento pessoal de indivíduos com doença mental e desempregados de longa duração. *Psicologia, Saúde & Doenças* 7(1), 109-116.
- Martins, I., Lauterbach, M., Slade, P., Luis, H., DeRouen, T., Martin, M., Townes, B. (2008). A longitudinal study of neurological soft signs from late childhood into early adulthood. *Dev Med Child Neurol*, 50(8), 602-607.
- Maruff, P., Danckert, J., Pantelis, C., & Currie, J. (1998). Saccadic and attentional abnormalities in patients with schizophrenia. *Psychol Med*, 28(5), 1091-1100.
- Mathiowetz, V., & Haugen, J. B. (1994). Motor behavior research: implications for therapeutic approaches to central nervous system dysfunction. [Review]. *Am J Occup Ther*, 48(8), 733-745.
- Mayoral, M., Bombin, I., Zabala, A., Robles, O., Moreno, D., Parellada, M., Arango, C. (2008). Neurological soft signs in adolescents with first episode psychosis: two-year followup. *Psychiatry Res*, 161(3), 344-348.
- Merriam, A. E., Kay, S. R., Opler, L. A., Kushner, S. F., & van Praag, H. M. (1990). Neurological signs and the positive-negative dimension in schizophrenia. *Biol Psychiatry*, 28(3), 181-192.
- Meshulam-Gately, R. I., Giuliano, A. J., Goff, K. P., Faraone, S. V., & Seidman, L. J. (2009). Neurocognition in first-episode schizophrenia: a meta-analytic review. *Neuropsychology*, 23(3), 315-336.
- Middleton, F. A., & Strick, P. L. (2000). Basal ganglia and cerebellar loops: motor and cognitive circuits. *Brain Res Brain Res Rev*, 31(2-3), 236-250.
- Mille, M. L., Rogers, M. W., Martinez, K., Hedman, L. D., Johnson, M. E., Lord, S. R., & Fitzpatrick, R. C. (2003). Thresholds for inducing protective stepping responses to external perturbations of human standing. *J Neurophysiol*, 90(2), 666-674.
- Mohr, F., Hubmann, W., Cohen, R., Bender, W., Haslacher, C., Honicke, S., Werther, P. (1996). Neurological soft signs in schizophrenia: assessment and correlates. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci*, 246(5), 240-248.
- Mortimer, A. M. (2007). Symptom rating scales and outcome in schizophrenia. *Br J Psychiatry Suppl*, 50, 7-14.
- Muller, J. L., Roder, C. H., Schuierer, G., & Klein, H. (2002). Motor-induced brain activation in cortical, subcortical and cerebellar regions in schizophrenic inpatients. A whole brain fMRI fingertapping study. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry*, 26(3), 421-426.
- Neelam, K., Garg, D., & Marshall, M. (2011). A systematic review and meta-analysis of neurological soft signs in relatives of people with schizophrenia. *BMC Psychiatry*, 11, 139.
- Organic Motion. (2010). BioStage®: intelligent motion capture for the life sciences. New York.
- Ott, S. L., Spinelli, S., Rock, D., Roberts, S., Amminger, G. P., & Erlenmeyer-Kimling, L. (1998). The New York High-Risk Project: social and general intelligence in children at risk for schizophrenia. *Schizophr Res*, 31(1), 1-11.

- Owen, M. J., O'Donovan, M. C., Thapar, A., & Craddock, N. (2011). Neurodevelopmental hypothesis of schizophrenia. *Br J Psychiatry*, *198*(3), 173-175.
- Pantelis, C., Velakoulis, D., McGorry, P. D., Wood, S. J., Suckling, J., Phillips, L. J., McGuire, P. K. (2003). Neuroanatomical abnormalities before and after onset of psychosis: a cross-sectional and longitudinal MRI comparison. *Lancet*, *361*(9354), 281-288.
- Pardal, L., & Correia. (1995). *Métodos e técnicas de investigação social*: Areal Editores.
- Parsons, L. M. (1994). Temporal and kinematic properties of motor behavior reflected in mentally simulated action. *J Exp Psychol Hum Percept Perform*, *20*(4), 709-730.
- Pascual-Leone, A., Manocha, D. S., Birnbaum, R., & Goff, D. C. (2002). Motor cortical excitability in schizophrenia. *Biol Psychiatry*, *52*(1), 24-31.
- Peralta, V., & Cuesta, M. J. (2011). Neuromotor abnormalities in neuroleptic-naive psychotic patients: antecedents, clinical correlates, and prediction of treatment response. *Compr Psychiatry*, *52*(2), 139-145.
- Pestana, & Gageiro, J. (2005). *Análise de dados para ciências sociais. A complementaridade do SPSS* (4 ed.). Lisboa: Edições Sílabo.
- Petraneck, L. J., & Barton, G. V. (2011). The Overarm-Throwing Pattern Among U-14 ASA Female Softball Players: A Comparative Study of Gender, Culture, and Experience. *Res Q Exerc Sport*, *82*(2), 220-228.
- Picchioni, M., & Paola, D. (2009). Clinical significance of neurological abnormalities in psychosis.
- Prikryl, R., Ceskova, E., Tronerova, S., Kasparek, T., Kucerova, H. P., Ustohal, L., Vrzalova, M. (2012). Dynamics of neurological soft signs and its relationship to clinical course in patients with first-episode schizophrenia. *Psychiatry Res*, *200*(2-3), 67-72.
- Putzhammer, A., & Klein, H. E. (2006). Quantitative analysis of motor disturbances in schizophrenic patients. *Dialogues Clin Neurosci*, *8*(1), 123-130.
- Putzhammer, A., Perfahl, M., Pfeiff, L., Ibach, B., Johann, M., Zitzelsberger, U., & Hajak, G. (2005a). Performance of diadochokinetic movements in schizophrenic patients. *Schizophr Res*, *79*(2-3), 271-280.
- Putzhammer, A., Perfahl, M., Pfeiff, L., & Muller, J. L. (2005b). Three-dimensional ultrasonic movement analysis of gait and hand-movements in schizophrenic patients. *Psychiatr Prax*, *32 Suppl 1*, S38-42.
- Quivy, R., & Campenhoudt, L. (2005). *Manual de investigação em ciências sociais*. Lisboa: Gradiva.
- Rapoport, J. L., Giedd, J. N., & Gogtay, N. (2012). Neurodevelopmental model of schizophrenia: update 2012. *Mol Psychiatry*, *17*(12), 1228-1238.
- Reichenberg, A., & Harvey, P. D. (2007). Neuropsychological impairments in schizophrenia: Integration of performance-based and brain imaging findings. *Psychol Bull*, *133*(5), 833-858.
- Reichenberg, A., Weiser, M., Rapp, M. A., Rabinowitz, J., Caspi, A., Schmeidler, J., Davidson, M. (2005). Elaboration on premorbid intellectual performance in schizophrenia: premorbid intellectual decline and risk for schizophrenia. *Arch Gen Psychiatry*, *62*(12), 1297-1304.
- Ribeiro, F. (2011). *Estatística para todos*. (2ª ed.). São Paulo.
- Robertson, M. A., & Konczak, J. (2001). Predicting children's overarm throw ball velocities from their developmental levels in throwing. *Res Q Exerc Sport*, *72*(2), 91-103.
- Rocha, N., Queirós, C., Aguiar, S., & Marques, A. H., Maria Purificação. (2009). Relação entre neurocognição e qualidade de vida em pessoas com esquizofrenia. *Ata Med Port* *22*, 71-82.
- Rogowska, J., Gruber, S. A., & Yurgelun-Todd, D. A. (2004). Functional magnetic resonance imaging in schizophrenia: cortical response to motor stimulation. *Psychiatry Res*, *130*(3), 227-243.
- Rowland, L. M., Shadmehr, R., Kravitz, D., & Holcomb, H. H. (2008). Sequential neural changes during motor learning in schizophrenia. *Psychiatry Res*, *163*(1), 1-12.
- Runion, B. P., Robertson, M. A., & Langendorfer, S. J. (2003). Forceful overarm throwing: a comparison of two cohorts measured 20 years apart. *Res Q Exerc Sport*, *74*(3), 324-330.

- Russell, A. J., Munro, J., Jones, P. B., Hayward, P., Hemsley, D. R., & Murray, R. M. (2000). The National Adult Reading Test as a measure of premorbid IQ in schizophrenia. *Br J Clin Psychol*, 39 (3), 297-305.
- Salazar-Fraile, J., Balanza-Martinez, V., Selva-Vera, G., Martinez-Aran, A., Sanchez-Moreno, J., Rubio, C., Tabares-Seisdedos, R. (2009). Motor speed predicts stability of cognitive deficits in both schizophrenic and bipolar I patients at one-year follow-up. *European Journal of Psychiatry*, 23(3), 184-197.
- Sanders, R., Schuepbach, & Goldstein, G. (2004). Relationships between cognitive and neurological performance in neuroleptic-naïve psychosis. *Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 16, 480-487.
- Santos, M., Kanekar, N., & Aruin, A. (2010). The Role of Anticipatory Postural Adjustments in Compensatory Control of Posture: 2. Biomechanical Analysis. *J Electromyogr Kinesiol.*, 20(3), 398-405.
- Schröder. (2003). Soft Signs, Neuroleptic Side Effects, and Schizophrenia. *Psychiatric Annals*, 33(3).
- Schröder, Essig, M., Baudendistel, K., Jahn, T., Gerdson, I., Stockert, A., Knopp, M. V. (1999). Motor dysfunction and sensorimotor cortex activation changes in schizophrenia: A study with functional magnetic resonance imaging. *Neuroimage*, 9(1), 81-87.
- Schröder, Geider, F., Reitz, C., Binkert, M., Jauß, M., & Sauer, H. (1992). Neurological soft signs in schizophrenia. *Schizophr Res*, 25-30.
- Schröder, & Heuser, M. (2008). Neurological Soft Signs in First -Episode Schizophrenia. *Directions in Psychiatry*, 28(19), 243-257.
- Schröder, Niethammer, R., Geider, F., Reitz, C., Binkert, M., Jauss, M., & Sauer, H. (1992). Neurological soft signs in schizophrenia *Schizophrenia Research*, 6, 25-30.
- Seidman, L. J., Buka, S. L., Goldstein, J. M., & Tsuang, M. T. (2006). Intellectual decline in schizophrenia: evidence from a prospective birth cohort 28 year follow-up study. *J Clin Exp Neuropsychol*, 28(2), 225-242.
- Shiratori, T., & Latash, M. (2000). The roles of proximal and distal muscles in anticipatory postural adjustments under asymmetrical perturbations and during standing on rollerskates. *Clin Neurophysiol*, 111(4), 613-623.
- Shumway-Cook, A., & Woollacott, M. (2007). *Motor control: translating research into clinical practice* (3 ed.). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.
- Solanki, R. K., Swami, M. K., Singh, P., & Gupta, S. (2012). Identification of vulnerability among first-degree relatives of patients with schizophrenia. *East Asian Arch Psychiatry*, 22(3), 118-125.
- Sorensen, H. J., Mortensen, E. L., Schiffman, J., Reinisch, J. M., Maeda, J., & Mednick, S. A. (2010). Early developmental milestones and risk of schizophrenia: a 45-year follow-up of the Copenhagen Perinatal Cohort. *Schizophr Res*, 118(1-3), 41-47.
- Sparto, P. J., Redfern, M. S., Jasko, J. G., Casselbrant, M. L., Mandel, E. M., & Furman, J. M. (2006). The influence of dynamic visual cues for postural control in children aged 7-12 years. *Exp Brain Res*, 168(4), 505-516.
- Spreeen, O., Risser, A., & Edgell, D. (1995). *Human Developmental Neuropsychology*. USA: Oxford University Press.
- Stephan, K. E., Friston, K. J., & Frith, C. D. (2009). Dysconnection in schizophrenia: from abnormal synaptic plasticity to failures of self-monitoring. *Schizophr Bull*, 35(3), 509-527.
- Sumiyoshi, C., Matsui, M., Sumiyoshi, T., Yamashita, I., Sumiyoshi, S., & Kurachi, M. (2001). Semantic structure in schizophrenia as assessed by the category fluency test: effect of verbal intelligence and age of onset. *Psychiatry Res*, 105(3), 187-199.
- Tekin, S., & Cummings, J. L. (2002). Frontal-subcortical neuronal circuits and clinical neuropsychiatry: an update. *J Psychosom Res*, 53(2), 647-654.
- Thomann, P. A., Roebel, M., Dos Santos, V., Bachmann, S., Essig, M., & Schröder, J. (2009b). Cerebellar substructures and neurological soft signs in first-episode schizophrenia. *Psychiatry Res*, 173(2), 83-87.

- Thomann, P. A., Wustenberg, T., Santos, V. D., Bachmann, S., Essig, M., & Schröder, J. (2009a). Neurological soft signs and brain morphology in first-episode schizophrenia. *Psychol Med*, 39(3), 371-379.
- Tiggles, P., Mergl, R., Frodl, T., Meisenzahl, E. M., Gallinat, J., Schroter, A., Hegerl, U. (2000). Digitized analysis of abnormal hand-motor performance in schizophrenic patients. *Schizophr Res*, 45(1-2), 133-143.
- Turken, A. U., & Swick, D. (1999). Response selection in the human anterior cingulate cortex. *Nat Neurosci*, 2(10), 920-924.
- Utley, A., & Astill, S. (2008). Motor Control, Learning and Development. *International Journal of Sports Science and Coaching*, 3(2), 297-299.
- van den Tillaar, R., & Ettema, G. (2009). Is there a proximal-to-distal sequence in overarm throwing in team handball? *J Sports Sci*, 27(9), 949-955.
- Varambally, S., Venkatasubramanian, G., & Gangadhar, B. N. (2012). Neurological soft signs in schizophrenia - The past, the present and the future. *Indian J Psychiatry*, 54(1), 73-80.
- Varlet, M., Marin, L., Raffard, S., Schmidt, R. C., Capdevielle, D., Boulenger, J. P., Bardy, B. G. (2012). Impairments of social motor coordination in schizophrenia. *PLoS One*, 7(1), e29772.
- Venkatasubramanian, G., Jayakumar, P. N., Gangadhar, B. N., & Keshavan, M. S. (2008). Neuroanatomical correlates of neurological soft signs in antipsychotic-naive schizophrenia. *Psychiatry Res*, 164(3), 215-222.
- Volz, H., Gaser, C., & Sauer, H. (2000). Supporting evidence for the model of cognitive dysmetria in schizophrenia--a structural magnetic resonance imaging study using deformation-based morphometry. *Schizophr Res*, 46(1), 45-56.
- Walker, E. F., Savoie, T., & Davis, D. (1994). Neuromotor precursors of schizophrenia. *Schizophr Bull*, 20(3), 441-451.
- Walther, S., Horn, H., Razavi, N., Koschorke, P., Muller, T. J., & Strik, W. (2009). Quantitative motor activity differentiates schizophrenia subtypes. *Neuropsychobiology*, 60(2), 80-86.
- Walther, S., & Strik, W. (2012). Motor symptoms and schizophrenia. *Neuropsychobiology*, 66(2), 77-92. doi: 10.1159/000339456
- Wang, Hu, W., & Tan, T. (2003). Recent developments in human motion analysis. *Pattern Recognition*, 36, 585 - 601.
- Wechsler, D. (2006). Instruções para a Administração e Cotação. *WAIS-III - Escala de Inteligência de Wechsler para Adultos* (3ª ed.): Lisboa.
- Welham, J., Isohanni, M., Jones, P., & McGrath, J. (2009). The antecedents of schizophrenia: a review of birth cohort studies. *Schizophr Bull*, 35(3), 603-623.
- Whitty, P. F., Owoeye, O., & Waddington, J. L. (2009). Neurological signs and involuntary movements in schizophrenia: intrinsic to and informative on systems pathobiology. *Schizophr Bull*, 35(2), 415-424.
- Williamson, G., Anzalone, M., & Hanft, E. (1995). Assessment of Sensory Processing, Praxis, and Motor Performance *ICDL Clinical Practice Guidelines* (pp. 155-183).
- Witt, S. T., Laird, A. R., & Meyerand, M. E. (2008). Functional neuroimaging correlates of finger-tapping task variations: an ALE meta-analysis. *Neuroimage*, 42(1), 343-356.
- Wolff, A. L., & O'Driscoll, G. A. (1999). Motor deficits and schizophrenia: the evidence from neuroleptic-naive patients and populations at risk. *J Psychiatry Neurosci*, 24(4), 304-314.
- Woods, B. T., Kinney, D. K., & Yurgelun-Todd, D. (1986). Neurologic abnormalities in schizophrenic patients and their families. I. Comparison of schizophrenic, bipolar, and substance abuse patients and normal controls. *Arch Gen Psychiatry*, 43(7), 657-663.
- World Health Organization. (2013). Schizophrenia. http://www.who.int/mental_health/management/schizophrenia/en/
- Yan, J. H., Payne, V. G., & Thomas, J. R. (2000). Developmental kinematics of young girls' overarm throwing. *Res Q Exerc Sport*, 71(1), 92-98.

- Yazici, A. H., Demir, B., Yazici, K. M., & Gogus, A. (2002). Neurological soft signs in schizophrenic patients and their nonpsychotic siblings. *Schizophr Res*, 58(2-3), 241-246.
- Yin, R. (2007). *Estudo de caso planejamento e métodos*. Porto Alegre: Bookman.
- Youssefi, P., & Youssefi, A. (1995). Sensory-Motor Integration: A Perceptual-Motor Approach for Enhancing Motor Planning in Children with Special Needs.
- Zakaria, H., Jaafar, N., Baharudin, A., Ibrahim, N., & Midin, M. (2013). Motor Neurological Soft Signs Among Patients with Schizophrenia: A Clinical Significance. *Sains Malaysiana*, 42(3), 381-338.

ANEXOS

Anexo 1

Autorização para tradução da Brief Motor Scale

Re: The Brief Motor Scale

Prof. Dr. Thomas Jahn (th.jahn@lrz.tu-muenchen.de)

Para: fatima sa

Cc: johannes_schroeder@med.uni-heidelberg.de

Dear Ms Sá,

thank you very much for your and Dr. Marques' interest in the Brief Motor Scale. It is our pleasure to give you permission for the intended translation of the scale into Portuguese.

If more details about your scientific project are available, we would like to receive these information. In addition, we would be glad to get reprints of any publications that might result from the study results later on.

We wish you good luck and success!

Yours sincerely,

Th. Jahn

Prof. Dr. phil. Thomas Jahn (Dipl.-Psych.)
Leiter Klinische und Experimentelle Neuropsychologie

Klinik und Poliklinik für Psychiatrie und Psychotherapie
Klinikum rechts der Isar der Technischen Universität München
Ismaninger Str. 22 / 81675 München

TEL(FAX) 089 / 4140-4278 (-4888)

MAILBOX th.jahn@lrz.tum.de

INTERNET www.neuopsy.med.tum.de

Anexo 2

Autorização da Comissão de Ética para a Saúde do
Centro Hospitalar de S. João

AUTORIZADO

CES 113-13

CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO @ REUNIÃO DE			
Presidente do Conselho de Administração		9 MAIO 2013	
(Prof. Doutor António Feres)			
Directora Clínica	Enfermeira Directora	Vogal Executiva	Vogal Executivo
(Dra. Margarida Tavares)	(Enfermeira Sufilice Portela)	(Dra. Maria Barros)	(Dr. João Oliveira)

to CA c1 parecer 1000ml PC
7.5.2013

Exmo. Senhor
Presidente do Conselho de Administração do
Centro Hospitalar de S. João – EPE

Assunto: Pedido de autorização para realização de estudo/projecto de investigação

Nome do Investigador Principal: Maria de Fátima Marques Sá

Título do projecto de investigação: Análise do padrão motor em pessoas com diagnóstico de esquizofrenia: uma abordagem em tempo real +

Pretendendo realizar no(s) Serviço(s) de Unidade de Psiquiatria Comunitária da Clínica de Psiquiatria e Saúde Mental do Centro Hospitalar de S. João – EPE o estudo/projecto de investigação em epígrafe, solicito a V. Exa., na qualidade de Investigador/Promotor, autorização para a sua efectivação.

Para o efeito, anexa toda a documentação referida no dossier da Comissão de Ética do Centro Hospitalar de S. João respeitante a estudos/projectos de investigação, à qual endereçou pedido de apreciação e parecer.

Com os melhores cumprimentos.

Porto, 11 / março / 2013

O INVESTIGADOR/PROMOTOR

Maria de Fátima Marques Sá

Comissão de Ética para a Saúde do HSJ

Parecer

Projecto de investigação intitulado “Análise do padrão motor em pessoas com diagnóstico de esquizofrenia: uma abordagem em tempo renal”

Estudo que se propõe vir a ser desenvolvido no Serviço de Psiquiatria do Centro Hospitalar São João EPE (CHSJ) pela aluna do Mestrado em terapia ocupacional da Escola Superior de Tecnologia da Saúde do Porto, Maria de Fátima Sá, sob orientação do professor António Marques.

Do ponto de vista científico, a investigadora propõe-se avaliar, em doentes com esquizofrenia, alterações do comportamento motor através da realização de uma tarefa motora, que consta do lançamento de uma bola com recurso a um sistema que permite a captação e parametrização em tempo real do comportamento motor, bem como a realização de um conjunto de testes que avaliam o comportamento motor. Prevê-se ainda a realização de 2 questionários, dos quais *não foram anexadas as respetivas cópias*. A investigadora terá como elo de ligação aos doentes a Dr^a Sara Cristina Gonçalves Sousa.

Não estão previstos benefícios ou incómodos para participantes, com exceção do tempo despendido na resposta aos questionários e na deslocação exigida ao laboratório de Reabilitação Psicosocial, onde será realizado o teste motor.

Não está previsto o acesso ao processo clínico dos doentes.

Está prevista a obtenção de consentimento informado que é acompanhado de uma informação para o doente que é esclarecedora sobre a natureza do estudo e que salvaguarda as questões éticas pertinentes, mas que *deverá explicitar com o máximo de aproximação, o tempo previsto necessário para o participante responder aos questionários e a duração do/s teste/s a que será submetido*.

Deverá ser garantido que os doentes recrutados no âmbito deste estudo não estão a participar simultaneamente noutros estudos ou projetos.

A investigadora dispõe da competência científica para a realização do estudo, que está autorizado pelo diretor do serviço de Psiquiatria.

O estudo é financiado com uma bolsa de integração na investigação e prevê o ressarcimento aos doentes pela deslocação ao laboratório de Reabilitação Psicosocial, necessária à participação no estudo.

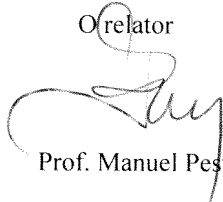
O estudo não prevê a necessidade de seguro, que é dispensável.

Em face da análise do protocolo proponho que a aprovação do protocolo pela CES do CHSJ fique a aguardar pela resposta da investigadora às questões em itálico.

Porto, 21 de Março de 2013

*De acordo com a resposta da
investigadora proponho a
aprovção do protocolo pela
CES*

Orelator



Prof. Manuel Pestana

Manuel Pestana 27.03.2013

7. SEGURO

a. Este estudo/projecto de investigação prevê intervenção clínica que implique a existência de um seguro para os participantes?

SIM (Se sim, junte, por favor, cópia da Apólice de Seguro respectiva)

NÃO

NÃO APLICÁVEL

8. TERMO DE RESPONSABILIDADE

Eu, Maria de Fátima Marques Sá,
abaixo-assinado, na qualidade de Investigador Principal, declaro por minha honra que as informações prestadas neste questionário são verdadeiras. Mais declaro que, durante o estudo, serão respeitadas as recomendações constantes da Declaração de Helsínquia (com as emendas de Tóquio 1975, Veneza 1983, Hong-Kong 1989, Somerset West 1996 e Edimburgo 2000) e da Organização Mundial da Saúde, no que se refere à experimentação que envolve seres humanos. Aceito, também, a recomendação da CES de que o recrutamento para este estudo se fará junto de doentes que não tenham participado em outro estudo no decurso do actual internamento ou da mesma consulta.

Porto, 11 / março / 2013

A Comissão de Ética para a Saúde tendo aprovado o parecer do Relator, aguarda que o Investigador/Promotor esclareça as questões nele enunciadas para que possa emitir parecer definitivo.

Maria de Fátima Marques Sá

O Investigador Principal

Prof. Doutor Filipe Almeida
Presidente da Comissão de Ética

2013-03-22

PARECER DA COMISSÃO DE ÉTICA PARA A SAÚDE DO CENTRO HOSPITALAR DE S. JOÃO

emitido na reunião plenária da CES

de

Considera-se que foram emus satisfatórios os esclarecimentos prestados pelo investigador

A Comissão de Ética para a Saúde APROVA por unanimidade o parecer do Relator, pelo que nada tem a opor à realização deste projecto de investigação.

2013-03-22

Filipe Almeida
Prof. Doutor Filipe Almeida
Presidente da Comissão de Ética

Anexo 3

Informação ao participante

INFORMAÇÃO AO PARTICIPANTE

TÍTULO DO ESTUDO: Análise do padrão motor em pessoas com diagnóstico de esquizofrenia: uma abordagem em tempo real

Pretende-se com este documento dar-lhe a conhecer todas as informações do estudo de investigação para o qual foi convidado(a) a participar por Maria de Fátima Marques Sá. Este estudo será realizado no Laboratório de Reabilitação Psicossocial, no âmbito da dissertação de Mestrado em Terapia Ocupacional da Escola Superior de Tecnologia de Saúde do Porto.

Antes de decidir se vai querer ou não participar neste estudo, é necessário que leia cuidadosamente a seguinte informação, caso surjam dúvidas não hesite em colocar questões à investigadora. A sua participação neste estudo é voluntária. Não terá que dar a sua resposta hoje, terá o tempo que quiser para decidir sobre o pedido de participação, bem como para ouvir opiniões de familiares e/ou amigos, se assim o desejar.

Objectivo do estudo:

Com o presente estudo pretende-se analisar o padrão de movimento na tarefa motora de lançar uma bola, em pessoas com diagnóstico de esquizofrenia, residentes na região do Porto, com recurso a um sistema não evasivo de captação em tempo real do comportamento motor -BioStage.

Tipo de participação no estudo:

A sua participação neste estudo consiste no lançamento de uma bola a uma distância de 1,5 metro do alvo, a realizar no Laboratório de Reabilitação Psicossocial. O lançamento da bola será repetido 5 vezes e captado por um sistema de captura de imagem que gravará apenas este gesto.

É ainda pedida a sua colaboração na resposta a dois questionários (um questionário que demora cerca de 15 minutos a responder e outro cerca de 30 minutos) que serão aplicados por técnicos do serviço de Psiquiatria do Hospital de São João do Porto, e estes não necessitam de ser no mesmo dia. Para além destes, solicita-se a sua resposta a um questionário que é realizado pela investigadora, que demora aproximadamente 10 minutos, e a medição da sua altura e peso.

O que significa a sua participação?

Quer decida participar ou não no estudo, não haverá qualquer alteração ou influência nos cuidados médicos e de reabilitação que lhe serão prestados neste hospital. A participação no estudo não implica qualquer obrigação, pode abandonar o estudo a qualquer momento, sem precisar de dar justificações e sem que se comprometa o seu relacionamento com o médico nem os direitos à assistência.

Privacidade e uso da informação clínica

Todas as suas respostas aos questionários e as gravações realizadas durante o estudo são totalmente confidenciais e serão apenas usadas para fins de análise estatística. A gravação nunca permite a sua identificação pessoal, pois não regista o seu corpo, mas apenas o gesto realizado por si. Nenhum dado contendo identificação pessoal poderá ser revelado.

Riscos e benefícios da sua participação no estudo

A sua participação não lhe trará qualquer risco ou benefício directo, embora o registo e análises do movimento de lançamento de uma bola efectuadas, possam contribuir para um maior conhecimento e possibilidade de melhorar as intervenções na área da saúde. Pode-se referir como único incómodo as deslocações para o Laboratório de Reabilitação Psicossocial. Não terá qualquer gasto financeiro pois as deslocações são suportadas pela investigação, apenas é importante que não esteja a participar simultaneamente noutro estudo ou projeto.

Assinatura do consentimento informado

Se decidir participar neste estudo, terá que assinar a declaração de Consentimento Informado, onde se declara compreender o conteúdo desta informação e autorizar de livre vontade a participação no presente estudo.

Quaisquer dúvidas relativas a este estudo devem ser dirigidas a:

À Investigador responsável:

Maria de Fátima Marques Sá

Contacto: 917638858

Sob orientação do Professor Doutor António Marques

Estudo aprovado pela Comissão de Ética para a Saúde do Centro Hospital de S. João do Porto?

SIM

NÃO

Muito obrigada pela atenção dispensada.

Porto, _____/_____/2013

Anexo 4

Consentimento Informado

DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

*Considerando a "Declaração de Helsínquia" da Associação Médica Mundial
(Helsínquia 1964; Tóquio 1975; Veneza 1983; Hong Kong 1989; Somerset West 1996 e Edimburgo 2000)*

Designação do Estudo (em português):

Eu, abaixo-assinado, (nome completo do doente ou voluntário são)

declaro não ter participado em nenhum outro projecto de investigação durante este internamento, tendo compreendido a explicação que me foi fornecida acerca do meu caso clínico e da investigação que se tenciona realizar. Foi-me ainda dada oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias, e de todas obtive resposta satisfatória.

Tomei conhecimento de que, de acordo com as recomendações da Declaração de Helsínquia, a informação ou explicação que me foi prestada versou os objectivos, os métodos, os benefícios previstos, os riscos potenciais e o eventual desconforto. Além disso, foi-me afirmado que tenho o direito de recusar a todo o tempo a minha participação no estudo, sem que isso possa ter como efeito qualquer prejuízo na assistência que me é prestada.

Por isso, consinto que me seja aplicado o método, o tratamento ou o inquérito proposto pelo investigador.

Data: ____ / _____ / 201__

Assinatura do doente ou voluntário são: _____

O Investigador responsável:

Nome:

Assinatura: