

ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE
POLITÉCNICO DO PORTO

Lais Jerónimo Ferreira

RELAÇÃO ENTRE A ESCOLHA DE ATIVIDADES
COGNITIVAS E O RÁCIO DIGITAL 2D:4D

Dissertação submetida à Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Terapia Ocupacional, na área de especialização de Saúde Mental, realizada sob a orientação científica de Prof. Doutor Nuno Barbosa Rocha, professor adjunto e vice-presidente da Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto.

Fevereiro, 2018

Resumo

Introdução: As atividades cognitivas são atividades em que o processamento da informação é central e as exigências físicas são menos recrutadas. A escolha destas está, entre outras coisas, associada à capacidade do ser humano tomar decisões e, são as diferenças individuais de cada um que têm influência nesta tomada de decisões. A maior ou menor exposição pré-natal a testosterona, determinada pelo rácio 2D:4D, pode ter influência nestas escolhas.

Objetivo: O objetivo deste estudo consiste em compreender a relação entre exposição pré-natal à testosterona, conforme determinada pelo rácio digital 2D:4D, e a escolha de atividades cognitivas em jovens adultos.

Métodos: Realizou-se um Questionário de Atividades Cognitivas e obtiveram-se digitalizações das mãos, para posterior medição do rácio 2D:4D, a 487 jovens adultos.

Resultados: Não se verificou correlação entre o somatório dos itens das diferentes fases da vida – infância e atualidade - e o rácio 2D:4D de ambas as mãos, nem entre somatório total do Questionário de Atividades Cognitivas e o rácio 2D:4D para as duas mãos. Verificou-se correlação para os itens independentes ler livros, ir a bibliotecas, escrever cartas e assistir a teatros, musicais ou concertos.

Conclusão: Aparentemente não se verifica a existência de uma relação robusta entre a escolha de atividades cognitivas em jovens adultos e a exposição a maior ou menor testosterona pré-natal.

Palavras-chave Atividades cognitivas; Escolha de atividades cognitivas; Exposição a testosterona pré-natal; Rácio 2D:4D; jovens adultos.

Abstract

Introduction: Cognitive activities are the ones where information processing occurs in the central nervous system and physical requirements are less used. The choice of these activities is associated with the ability of humans to make decisions, between other things, and the individual differences will influence decision making. The amount of prenatal testosterone exposure, as determined by the 2D: 4D ratio may have an influence on these choices.

Objectives: The aim of this study is to understand the relationship between prenatal exposure to testosterone, as determined by the 2D: 4D digital ratio, and the choice of cognitive activities in young adults.

Methods: A Cognitive Activities Questionnaire was carried out and digital hand scans were acquired for further measurement of the 2D: 4D ratio, in 487 young adults.

Results: It was not found any correlation between the sum of the items correspondent to different phases of life - childhood and nowadays - or the total sum of the Cognitive Activities Questionnaire and the 2D: 4D ratio for both hands. A correlation was found for independent items: reading books, going to the library, writing letters and watching theaters, musicals or concerts.

Conclusion: During this study it wasn't found a robust relationship between the choice of cognitive activities in young adults and the exposure to higher or lower prenatal testosterone.

Keywords Cognitive Activities; Choice of cognitive activities; Exposure to prenatal testosterone; 2D:4D Ratio; Young adults

Índice

INTRODUÇÃO	1
CAPITULO I – REVISÃO DA LITERATURA.....	3
1. ATIVIDADES COGNITIVAS	4
2. DECLÍNIO COGNITIVO E RESERVA COGNITIVA	6
3. ESCOLHA DE ATIVIDADES	8
4. EXPOSIÇÃO À TESTOSTERONA E RÁCIO DIGITAL 2D:4D	10
CAPITULO II – MÉTODOS.....	13
1. DESENHO DE ESTUDO	14
2. PARTICIPANTES	14
3. INSTRUMENTOS	15
4. PROCEDIMENTOS	16
5. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	18
CAPITULO III – RESULTADOS	19
CAPITULO IV – DISCUSSÃO.....	29
CONCLUSÃO.....	34
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

Índice de tabelas

Tabela I – Caraterização da amostra.....	21
Tabela II – Caraterização da amostra feminina	22
Tabela III – Caraterização da amostra masculina.....	22
Tabela IV - Diferença na média dos rácios entre sexos.....	23
Tabela V - Correlação entre os itens do Questionário de Atividades Cognitivas e os rácios digitais 2D:4D para a amostra total	24
Tabela VI - Correlação entre os itens do Questionário de Atividades Cognitivas e os rácios digitais 2D:4D para a amostra feminina	26
Tabela VII - Correlação entre os itens do Questionário de Atividades Cognitivas e os rácios digitais 2D:4D para a amostra masculina	28

Índice de Figuras

Figura I - Medição do rácio 2D:4D	17
---	----

INTRODUÇÃO

Diariamente o ser humano tem a necessidade de fazer escolhas. As escolhas que repete ao longo do tempo definem o seu estilo de vida, pelo estabelecimento de padrões de comportamento e de desempenho que se convertem em hábitos e rotinas. Estes hábitos e rotinas têm, sem dúvida nenhuma, uma grande influência na sua saúde a longo prazo (Bandura, 2005; Kielhofner, 2007; Schmitz et al., 2002). Note-se que, até mesmo o tipo de atividades predominantes que realizamos podem prevenir o declínio cognitivo e o risco de desenvolver de demências (Everson-Rose, Mendes De Leon, Bienias, Wilson, & Evans, 2003; Fritsch et al., 2007; Kramer, Bherer, Colcombe, Dong, & Greenough, 2004).

Pelo impacto que têm na nossa saúde mental, conhecer os fatores que determinam as escolhas que fazemos de atividades reveste-se de grande importância, sobretudo se tivermos em consideração que a prevalência anual de problemas de saúde mental no mundo se encontra nos 15,59%, sendo em Portugal de 18,38%. Para além disto, também as demências apresentam uma prevalência considerável de 0,62%, verificando-se em Portugal uma prevalência de 1,68% (“Global Burden of Disease Study,” 2017). Além disso, os problemas de saúde mental tornaram-se, nos últimos anos, a principal causa de incapacidade e uma das principais causas de morbilidade nas sociedades, traduzindo-se em elevadas taxas de suicídio (Direção Geral da Saúde DGS, 2014; Direcção Geral da Saúde DGS, 2013).

A maior parte dos nossos hábitos e das escolhas habituais que fazemos de atividades estabelecem-se desde cedo, na infância e na juventude, ficando uma questão por responder: até que ponto estes hábitos dependem de fatores pessoais não relacionados com a aprendizagem ou a socialização? De forma mais concreta em relação ao nosso estudo, de que forma as escolhas de atividades cognitivas pode estar enraizada em características determinadas no período pré-natal?

Tem sido explorada a possibilidade das escolhas que fazemos e até mesmo a nossa personalidade estar associada com uma maior ou menor exposição a testosterona pré-natal – que pode ser determinada pelo rácio 2D:4D (Hampson, Ellis, & Tenk, 2008; Moffat et al., 2002; Wahjoepramono et al., 2016). Nesse sentido, e porque se desconhece até que ponto a exposição a testosterona pré-natal pode ter influência na escolha de atividades

cognitivas em jovens adultos, o objetivo do estudo consiste em compreender a relação entre exposição pré-natal à testosterona, conforme determinada pelo rácio digital 2D:4D, e a escolha de atividades cognitivas em jovens adultos.

De modo a estudar o objetivo proposto, a presente dissertação está organizada em quatro capítulos principais.

Ao longo do capítulo I estão inseridos os conceitos relevantes ligados ao tema, designadamente, atividades cognitivas, declínio cognitivo e reserva cognitiva, escolha de atividades e ainda exposição à testosterona e rácio digital 2D:4D.

No capítulo II é caracterizado o desenho de estudo, a amostra, bem como os critérios para inclusão e exclusão da mesma, sendo seguidamente descritos os instrumentos utilizados e os procedimentos adotados.

No capítulo III, foram expostos os resultados obtidos para a amostra total e para as amostras do sexo feminino e do sexo masculino, separadamente.

Os resultados foram posteriormente discutidos e comparados com a literatura atual no capítulo IV, onde também foram apresentadas as limitações do estudo e adicionadas sugestões futuras.

Este trabalho termina com a conclusão da investigação, onde são descritas as principais evidências, seguindo-se das referências bibliográficas utilizadas ao longo do trabalho.

CAPITULO I – REVISÃO DA LITERATURA

1. ATIVIDADES COGNITIVAS

Os seres humanos possuem um sistema nervoso complexo que lhes fornece uma grande necessidade de agir, têm um corpo capaz de realizar ações e, além disto, têm consciência do seu potencial para realizar as diferentes tarefas. Todos estes fatores juntos resultam na necessidade de ação que é o motivo subjacente à ocupação. A um nível muito básico, as recompensas financeiras podem, em parte, motivar o trabalho, como a fome pode motivar a realização de uma atividade de vida diária - alimentação. No entanto, cada pessoa tem sentimentos e pensamentos distintos, podendo cada um questionar-se sobre a vontade que tem para realizar determinada atividade, bem como a satisfação pessoal que essa atividade lhe transmite. Além disso, pode refletir sobre se determinada atividade é relevante para ser realizada em determinado contexto sócio-cultural. Assim, os valores, interesses e a causalidade pessoal – volição - são determinantes na escolha de atividades. Também o nível de envolvimento nas diferentes ocupações, nomeadamente em atividades cognitivas difere entre cada ser humano (Kielhofner, 2002).

As atividades podem ser categorizadas com base em diferentes critérios. O mais comum utilizado por Terapeutas Ocupacionais, insere as atividades nas áreas de ocupação em que um indivíduo se pode envolver. Estas atividades têm significado, envolvem múltiplas tarefas e, por norma, prolongam-se no tempo. Assim, de acordo com o Enquadramento da Prática da Terapia Ocupacional as atividades podem estar inseridas em atividades da vida diária, atividades de vida diária instrumentais, descanso e sono, educação, trabalho, brincar/jogar, lazer e participação social (Creek & Lougher, 2011; Marques & Trigueiro, 2011). Mais ainda, em função do maior ou menor recrutamento de determinadas funções para a sua realização, as atividades podem também ser categorizadas em atividades percetivas, atividades cognitivas, atividades sensoriais e atividades motoras / físicas (Creek & Lougher, 2011).

Definir as atividades como sendo cognitivas apresenta um certo grau de controvérsia. De facto, o estudo de atividades cognitivas tem sido um desafio, visto que a maioria das atividades tem níveis variáveis de elementos cognitivos, tornando-se difícil quantificar os mesmos e caracterizar as diferenças individuais, nomeadamente entre pessoas de diferentes culturas e níveis socioeconómicos (R. S. Wilson et al., 1999). Em qualquer atividade que a pessoa desempenhe é necessário que haja uma noção do que se vai realizar, podendo ser

por isto considerada automaticamente uma atividade cognitiva. No entanto, quando caracterizamos uma atividade como cognitiva é com objetivo de a limitar às tarefas que envolvem centralmente funções mentais ou com maior exigência de funções mentais, não só na compreensão dos resultados finais, mas também no desempenho da tarefa (Carroll, 1993).

Por exemplo, na atividade de levantar uma bola está, sem dúvida nenhuma, envolvido o processamento cognitivo (e.g., percepção cinestésica de balanço). Ainda assim, o sucesso da atividade é determinado maioritariamente pela força física dos músculos envolvidos, não sendo por isso adequado defini-la como cognitiva. Em contraste, a atividade de repetir uma série de dígitos (e.g., jogo de memória) é uma tarefa cognitiva, pois requer armazenamento dos dígitos e da sua ordem na memória de curto prazo, recuperação e manipulação da informação de forma a que se consiga efetuar a repetição. Nesse sentido, uma atividade cognitiva é uma atividade na qual o processamento adequado da informação mental é o maior determinante para que a mesma seja desempenhada com sucesso (Carroll, 1993).

Assim, estabeleceu-se como convenção definir as atividades cognitivas com base nos seguintes critérios: (1) o processamento da informação é central; (2) as exigências físicas e sociais são mínimas; e (3) são comuns para a população em estudo (Carroll, 1993; R. S. Wilson et al., 1999). À semelhança de outros estudos consideramos como atividades cognitivas aquelas que apresentavam elevadas exigências de capacidades cognitivas, como ir à biblioteca, ler livros, jornais ou revistas, escrever cartas, jogar jogos de raciocínio, preparar refeições com novas receitas, fazer trabalhos manuais ou artísticos, tocar instrumentos musicais, estudar línguas estrangeiras, visitar museus, assistir a peças de teatro, musicais ou concertos de música, participar em grupos de discussão e ensinar conteúdos ou procedimentos a outras pessoas (Schinka et al., 2005; Robert S Wilson et al., 2013).

2. DECLÍNIO COGNITIVO E RESERVA COGNITIVA

Numa meta-análise realizada com 29000 participantes, verificou-se que a realização de atividades de estimulação cognitiva pode levar a uma redução de praticamente 50% no risco de declínio cognitivo (Valenzuela & Sachdev, 2009). Outros estudos sugerem que a estimulação cognitiva ao longo da vida, quer na educação, no tipo de trabalho e em atividades cognitivas de lazer (ler, aprender uma linguagem nova ou um novo jogo de cartas) têm uma influência positiva na função cognitiva e previnem o declínio cognitivo, bem como o risco de desenvolver de demências (Everson-Rose et al., 2003; Fritsch et al., 2007; Kramer et al., 2004).

Reserva cognitiva define-se como o conjunto de diferenças nos processos cognitivos em função das atividades intelectuais realizadas ao longo da vida, incluindo os fatores ambientais que explicam a suscetibilidade diferencial ao comprometimento funcional na presença de patologia ou outros problemas neurológicos, isto é, é a resistência cerebral ou habilidade do cérebro para lidar com o aumento de danos (Barulli & Stern, 2013).

O conceito de reserva cognitiva fornece uma possível explicação para o fato de estudos demonstrarem que níveis mais elevados de escolaridade e realização ocupacional podem prevenir declínio cognitivo, mostrando que apesar de os indivíduos poderem sofrer alterações cerebrais ao longo da vida, acabam por não chegar a demonstrar défice funcional (Thomas, 2008; Vasile, 2013). Este conceito sugere que o cérebro tenta lidar ativamente em relação a alterações no seu funcionamento e/ou estrutura, recorrendo a abordagens pré-existentes do processamento cognitivo ou a mecanismos compensatórios (Stern, 2002, 2009, 2012).

Tem sido sugerido que não só a escolaridade ou a realização ocupacional têm influência na reserva cognitiva, mas também fatores associados ao estilo de vida como os comportamentos que estimulam a cognição ou a personalidade. Tendo em conta que as contribuições para esta reserva vêm de múltiplas fontes, a reserva cognitiva pode consequentemente sofrer alterações ao longo da vida de um indivíduo em função de exposições e comportamentos. Assim, as alterações no estilo de vida e intervenções que visam a modificação do envolvimento em atividades podem ser úteis para prevenir o declínio cognitivo (Ihle et al., 2017; Rouillard et al., 2016; Stern, 2012; Thomas, 2008).

A reserva cognitiva e a reserva cerebral estão muito mais relacionadas do que se pensava anteriormente. Indivíduos que utilizem estratégias que envolvem flexibilidade cognitiva para a execução de tarefas, quando confrontados com a incompatibilidade prolongada entre a capacidade funcional e o desafio - tanto de natureza intrínseca como extrínseca -, acabam por apresentar maior plasticidade cerebral e alterações compensatórias, que resultam num mecanismo parecido com a compensação neural (Stern, 2012). Sempre que confrontado com um desafio, o cérebro recorre a ativação de compensações para conseguir manter o desempenho, apesar dessas compensações serem menos eficientes que a primária para uma determinada tarefa. Aparentemente são esses desafios que desencadeiam mudanças no cérebro, definidas por plasticidade (Barulli & Stern, 2013). Assim, ambientes estimulantes parecem facilitar a plasticidade cerebral nos humanos (Steffener & Stern, 2012). Também a capacidade intelectual – indicador da reserva cognitiva – e o volume cerebral aparentam estar relacionados (Steffener & Stern, 2012). Estudos realizados entre adultos analfabetos e adultos letrados, demonstraram a existência de um subdesenvolvimento do corpo caloso e um padrão de ativação cerebral diferente, mostrando que o tamanho estrutural aparenta estar relacionado com o nível de escolaridade (Castro-Caldas et al., 1999; Castro-Caldas, Petersson, Reis, Stone-Elander, & Ingvar, 1998).

O estado cognitivo geral pode variar ao longo da vida de um indivíduo em resposta a fatores que promovem a neuroplasticidade positiva ou negativa. Enquanto que na neuroplasticidade positiva são formadas e fortalecidas as conexões dendríticas, produzindo mudanças morfológicas benéficas e aumentando a reserva cognitiva, na neuroplasticidade negativa as conexões dendríticas atrofiam e enfraquecem, produzindo alterações morfológicas prejudiciais e diminuindo a reserva cognitiva. A neuroplasticidade positiva pode ser promovida pela atividade física, educação, interação social e atividades cognitivas (Vance, Roberson, McGuinness, & Fazeli, 2010).

3. ESCOLHA DE ATIVIDADES

A natureza das nossas escolhas, a medida em que as nossas escolhas são livres ou determinadas, tem sido um tema de debate equitativo tanto para a filosofia como para a psicologia. Uma das questões que se impõe é se as escolhas de livre arbitrio são compatíveis com o determinismo. Numa visão libertarista, as ações são escolhidas livremente por um agente autónomo. Por outro lado, segundo uma visão determinista, o comportamento é completamente causado por uma combinação de genética, experiências passadas e circunstâncias atuais. Cada vez mais, associamos as escolhas a uma perspetiva determinista, assumindo que o comportamento e as escolhas se baseiam em leis causais, assumindo que uma pessoa apenas poderia agir de forma diferente se os fatores que a levaram ao comportamento em questão fossem diferentes (Ogletree & Oberle, 2008; Sindermann et al., 2016).

Considerando que todas as espécies vivas se envolvem em alguma forma de ação, os seres humanos são únicos na medida em que evoluíram numa variedade generalizada de coisas para fazer. A intensa necessidade de fazer as coisas é exclusivamente humana. O tipo de coisas que escolhemos fazer, o porquê, a forma como as fazemos e o que pensamos e sentimos sobre elas, derivam das condições e influências do tempo, do espaço, da sociedade e da cultura. A ocupação exclusivamente humana, que caracteriza a nossa espécie, é uma função dessas condições e influências (Kielhofner, 2007).

Naturalmente que da mesma forma, a escolha de atividades cognitivas deverá estar associada com a capacidade do ser humano tomar decisões. Quando se consideram as fontes das diferenças individuais na tomada de decisões, uma das potenciais variáveis de estudo são as características individuais que se encontram enraizadas na estrutura de personalidade (Kielhofner, 2007; Roberts & Mroczek, 2008).

Aparentemente, as pessoas escolhem ativamente estar em situações que melhor se enquadram com as suas personalidades. Habitualmente, cada indivíduo tem um papel ativo na procura de ambientes que são congruentes com as suas disposições. A personalidade pode ser definida em função dos acontecimentos em diferentes situações. Também o comportamento humano pode ser entendido pelas situações em que cada indivíduo se envolve e a forma como este se comporta nas diferentes situações. Posto isto, os ambientes

sociais acabam por ser promovidos pelos comportamentos de cada indivíduo, sendo que ao mesmo tempo definem novos comportamentos ou consistência comportamental. Desta forma, as escolhas que realizamos refletem a percepção que um indivíduo tem de si próprio, atitudes e valores e outros atributos de personalidade (Ickes, Snyder, & Garcia, 1997).

Cada indivíduo pode escolher livremente estar em determinadas situações e evitar outras. Esses ambientes preferenciais proporcionam oportunidades para que as intenções pessoais sejam manifestadas e reforçadas. Uma vez que as pessoas se encontram em situações por elas escolhidas, as palavras e ações serão reflexões genuínas das suas personalidades (Ickes et al., 1997).

A personalidade é a estrutura intrinsecamente estável de um indivíduo pensar, sentir e comportar-se. Esta tem sido fruto de vários estudos, para prever comportamentos e resultados de saúde importantes, inclusive por associação ao envolvimento no lazer e ao desempenho cognitivo. Aparentemente, cada indivíduo é atraído para determinado ambiente, situação e relação tendo também por base a respetiva personalidade (Roberts & Mroczek, 2008). No entanto, estas relações são complexas e ainda há muito a ser entendido quanto ao papel da personalidade nas escolhas para a participação em atividades. A título ilustrativo, enquanto algumas evidências sugerem que o neuroticismo elevado prevê baixa participação em atividades de lazer (Furnham, 1990; Kirkcaldy & Furnham, 1991), outros estudos não encontram relação significativa entre neuroticismo e atividades de lazer (Lu & Hu, 2005; Sale, Guppy, & El-Sayed, 2000).

4. EXPOSIÇÃO À TESTOSTERONA E RÁCIO DIGITAL 2D:4D

A diferente exposição a hormonas durante a gestação contribui para o desenvolvimento de variações ligadas ao sexo no comportamento humano e desempenha um papel no desenvolvimento de diferenças individuais comportamentais dentro de cada sexo, assim como, diferenças entre os sexos (Hines, 2010). Em função da exposição a diferentes hormonas no período pré-natal, vários estudos sugerem que estas podem afetar a cognição durante a vida adulta e conseqüentemente a prevenção da demência (Barrett-Connor, Goodman-Gruen, & Patay, 1999; Diamond, 1991; Jaffe, Toran-Allerand, Greengard, & Gandy, 1994; Nass & Baker, 1991). Também existem evidências de que a função cognitiva pode ser influenciada pelos níveis basais de testosterona, sendo que níveis baixos de testosterona em homens mais velhos estão, aparentemente, associadas com declínio cognitivo e risco de demência (Moffat et al., 2002; Wahjoepramono et al., 2016).

A possibilidade de esteróides sexuais atuarem no cérebro para moldar características de personalidade tem sido objeto de curiosidade e debate. Níveis elevados de exposição a testosterona pré-natal estão associados ao desenvolvimento de um fenótipo mais masculino, mesmo em mulheres (Hampson et al., 2008). Aparentemente, maior exposição a testosterona está associada a indivíduos mais competitivos, agressivos e assertivos, enquanto a menor exposição a testosterona está associada a indivíduos mais sociáveis (Collaer & Hines, 1995; Fink et al., 2004). Também a testosterona pré-natal é um mecanismo precoce de desenvolvimento biológico que pode explicar o aparecimento posterior de diferenças individuais na resposta neural tendenciosa à informação e tendências de abordagem comportamental no ser humano (Lombardo et al., 2012).

Ao longo dos anos, diversos estudos realizados têm relacionado a exposição a testosterona pré-natal a outras características, como desempenho desportivo, força, patologias psiquiátricas, agressividade, procura de sensações e personalidade (Hampson et al., 2008; John T. Manning & Fink, 2011; Ribeiro et al., 2016).

O rácio do segundo e quarto dedo (2D:4D) surgiu como objeto de estudo no final da década de 1990 na qualidade de biomarcador putativo válido da ação dos esteróides sexuais, mais concretamente da testosterona pré-natal (J. T. Manning, Scutt, Wilson, & Lewis-Jones, 1998). Este rácio é dado pela proporção do comprimento do segundo dedo

para o comprimento do quarto dedo e é um indicador indireto da atividade de androgénio pré-natal. Um baixo rácio 2D:4D reflete o aumento de exposição à testosterona no útero (Hönekopp & Watson, 2011; D. Muller et al., 2012).

Autores que estudaram a personalidade, averiguaram as diferenças entre homens e mulheres e constataram que na generalidade os seus resultados são mais relevantes nas mulheres, contudo não sugeriram associações do rácio ao nível cognitivo (Austin et al., 2002; Fink et al., 2004). Noutro estudo de Bosch-Domènech, Brañas-Garza, & Espín (2014) surge a associação do rácio 2D:4D com a reflexão cognitiva e verifica-se que, aparentemente, a maior exposição a testosterona pré-natal está associada a uma maior reflexão cognitiva.

Para além disto, o rácio 2D:4D tem sido, atualmente, utilizado como um biomarcador fidedigno, sendo associado a vários estudos que relacionam a exposição a testosterona pré-natal com diversas temáticas como orientação sexual, diferenças individuais, cancro, personalidade, agressão, cognição, ansiedade, força muscular e destreza física (Austin et al., 2002; Brosnan, Gallop, Iftikhar, & Keogh, 2011; Fink et al., 2004; Folland, Mc Cauley, Phypers, Hanson, & Mastana, 2012; Hönekopp & Watson, 2011; D. Muller et al., 2012; D. C. Muller et al., 2011, 2012).

Num estudo recente, verificou-se que numa amostra feminina de pessoas idosas residentes na comunidade, um rácio associado a uma menor exposição pré-natal a testosterona, estava associado a um menor declínio cognitivo (Gonçalves, Coelho, Machado, & Rocha, 2017). Sendo difícil sustentar que uma redução da exposição à testosterona conduz a um melhor funcionamento cognitivo, estes dados levaram-nos a levantar seguinte questão: estará a exposição a níveis mais baixos de testosterona pré-natal associada a um maior interesse no envolvimento em atividades cognitivas em idades mais jovens e por esta via estar associada a uma proteção do declínio cognitivo a longo prazo?

Apesar de existirem estudos que sugerem que a participação em atividades cognitivas ao longo da vida pode prevenir o declínio cognitivo e, tendo em conta a evidência que sugere que a exposição a testosterona pré-natal tem um papel na personalidade e nas decisões que as pessoas fazem sobre o seu estilo de vida, não se sabe até que ponto essa exposição pode ter influência na escolha de atividades cognitivas em jovens adultos. Assim, o objetivo do estudo consiste em compreender a relação entre exposição pré-natal à testosterona, conforme determinada pelo rácio digital 2D:4D, e a escolha de atividades cognitivas em jovens adultos.

CAPITULO II – MÉTODOS

1. DESENHO DE ESTUDO

O presente estudo apresentou um carácter observacional analítico, visto que se baseou na observação das características dos participantes, sem que estes tivessem sido sujeitos a uma intervenção e pretendeu inferir sobre a existência de uma relação de causalidade entre a escolha de atividades cognitivas e o rácio 2D:4D. Para além disso, procedeu-se à recolha dos dados apenas num momento de avaliação, sendo quantificáveis e analisados estatisticamente, seguindo por isso um desenho quantitativo e transversal (Bryman, 2016; Fontelles, Simões, Farias, & Fontelle, 2009; Marôco, 2014).

2. PARTICIPANTES

A recolha de dados amostrais efetuou-se na Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto. O método de amostragem foi não probabilístico por bola de neve, uma vez que os potenciais participantes foram abordados pessoalmente pelos investigadores e, posteriormente, cada participante foi informando outros potenciais participantes, sendo que antes de participarem deveriam entrar em contacto com os investigadores para serem executados todos os procedimentos previstos (Marôco, 2014).

Os participantes foram estudantes da Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto que tinham conhecimento do estudo e que pretendiam participar, com idade igual ou superior a 18 anos de idade. Os critérios de exclusão considerados foram idade superior a 30 anos, a presença de défice cognitivo que dificultasse a compreensão do estudo e interpretação do instrumento aplicado, lesão cerebral causada por traumatismo, lesão neurológica, consumo passado e/ou atual de psicofármacos e a existência de encurtamento dos dedos e / ou deformidades estruturais que não permitissem realizar extensão dos dedos da mão.

Dos 501 participantes, foram excluídos 14 participantes - 7 pela impossibilidade de se realizar a medição do rácio digital 2D:4D e 7 por não apresentarem, na recolha de dados sociodemográficos, os requisitos necessários de acordo com os critérios de inclusão. Assim, a amostra de 487 participantes divide-se em 417 participantes do sexo feminino e 70 participantes do sexo masculino.

3. INSTRUMENTOS

O instrumento utilizado na presente investigação foi um Questionário de Atividades Cognitivas adaptado para jovens adultos através de outros questionários conhecidos para o efeito (Dotson, Schinka, Brown, Mortimer, & Borenstein, 2008; Marquine, Segawa, Wilson, Bennett, & Barnes, 2012; Schinka et al., 2005; Robert S. Wilson, Scherr, Schneider, Tang, & Bennett, 2007; Robert S Wilson et al., 2013).

Detalhadamente, o Questionário de Atividades Cognitivas para jovens adultos apresentou 26 itens que avaliaram a frequência de atividade cognitiva em duas fases de vida: infância (12 anos) e idade atual. Resumidamente, estes itens incluíram atividades como ir à biblioteca, ler livros, jornais ou revistas, escrever cartas, jogar jogos de raciocínio, preparar refeições com novas receitas, fazer trabalhos manuais ou artísticos, tocar instrumentos musicais, estudar línguas estrangeiras, visitar museus, assistir a peças de teatro, musicais ou concertos de música, participar em grupos de discussão e ensinar conteúdos ou procedimentos a outras pessoas em função da frequência de participação (todos os dias ou quase todos os dias, várias vezes por semana, várias vezes por mês, várias vezes por ano e uma vez por ano ou menos).

As respostas aos itens, foram codificadas através de uma pontuação de 1 a 4, em que 1 corresponde à menor frequência na atividade (uma vez por ano ou menos) e 4 corresponde à maior frequência na atividade (todos os dias ou quase todos os dias). A pontuação final foi obtida através da soma dos itens respondidos em cada subescala, sendo que quanto maior a pontuação, maior era a frequência em atividades cognitivas (Robert S Wilson et al., 2013).

Na análise de consistência interna relativa aos itens do questionário da fase de vida, correspondente à infância, obteve-se um valor de *alfa de Cronbach* de 0.817, o que representou uma consistência interna boa, sendo que não melhorava com a retirada de nenhum dos itens. No que diz respeito à escala correspondente à fase de vida de idade atual, obteve-se um *alfa de Cronbach* de 0.762, representando uma consistência interna razoável, que não melhorava com a retirada de nenhum item. O *alfa de Cronbach* para a escala total foi de 0.871, representando uma consistência interna boa, que também não melhorava com a retirada de nenhum item (Pestana & Gageiro, 2008).

Todos os participantes responderam também a um conjunto diversificado de questões sócio-demográficas, incluindo dados como a idade, o sexo, a escolaridade, situação profissional, estado civil, consumo de medicação e a existência de lesão cerebral causada por traumatismo, lesão neurológica.

Por fim, foi realizada uma digitalização de ambas as mãos de todos participantes, usando um scâner de alta definição, para que fosse possível, realizar a medição do rácio do segundo e quarto dedos. Esta medição foi realizada com recurso ao programa *AutoMetric* versão 2.2, que mediu facilmente e com precisão o rácio 2D:4D (Halil et al., 2013).

Todas as medições foram realizadas por dois investigadores a fim de encontrar um consenso para cada medição, uma vez que, segundo a maioria dos estudos, apresenta uma confiabilidade de pelo menos 0.95, designando uma correlação muito boa (Muller et al., 2012).

Através do programa *AutoMetric*, o segundo e quarto dedos de cada mão foram medidos, em milímetros, a partir do meio da prega basal até à extremidade da ponta do dedo. Este programa apresentou o resultado do rácio - divisão do comprimento do segundo dedo pelo comprimento do quarto dedo -, obtendo-se um valor que pode ser maior, igual ou menor que 1, sendo que quanto maior for o valor proveniente da divisão, menor é a exposição pré-natal à testosterona e vice-versa (Halil et al., 2013).

4. PROCEDIMENTOS

Inicialmente, quando conhecido o tema em estudo, procedeu-se ao pedido de autorização à Comissão de Ética da Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto, tendo sido o pedido deferido. De seguida, após a seleção dos instrumentos adequados ao objetivo de estudo, construiu-se um questionário online.

Concluído o questionário online, os participantes foram abordados pessoalmente pelos investigadores e convidados a participar no estudo, tendo sido explicado o procedimento. Declararam o seu consentimento em participar através da declaração de consentimento informado eletrónica, que se elaborou de acordo com os princípios da “Declaração de Helsínquia”. O modelo de declaração de consentimento informado

habitualmente utilizado na Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto substituiu-se pelo formulário eletrónico da primeira página do estudo, pelo facto de ser realizado em formato online. Assim que os participantes concordaram em participar, preencheram o questionário previsto para o estudo, num total de cerca de 30 minutos.

Após a conclusão do questionário e por forma a determinar os níveis de testosterona a que os indivíduos estiveram sujeitos na fase pré-natal, procedeu-se à digitalização de ambas as mãos dos participantes e recorreu-se à medição do rácio digital 2D:4D, isto é, à divisão do comprimento do segundo dedo pelo comprimento do quarto dedo.

Na digitalização das mãos, cada participante colocou a sua mão direita e esquerda, separadamente no scâner para se proceder a digitalização para cada mão. Após guardadas as duas imagens, foram inseridas separadamente no programa *AutoMetric* versão 2.2, com o intuito de, posteriormente, medir o rácio 2D:4D, pelo comprimento dos dígitos a partir do meio da prega basal até à extremidade da ponta do dedo (figura I).

Esta medição é realizada automaticamente pelo programa *AutoMetric*, uma vez inseridas as duas linhas para o segundo e quarto dedos, com as extremidades no meio da prega basal e na extremidade da ponta do dedo (figura I).

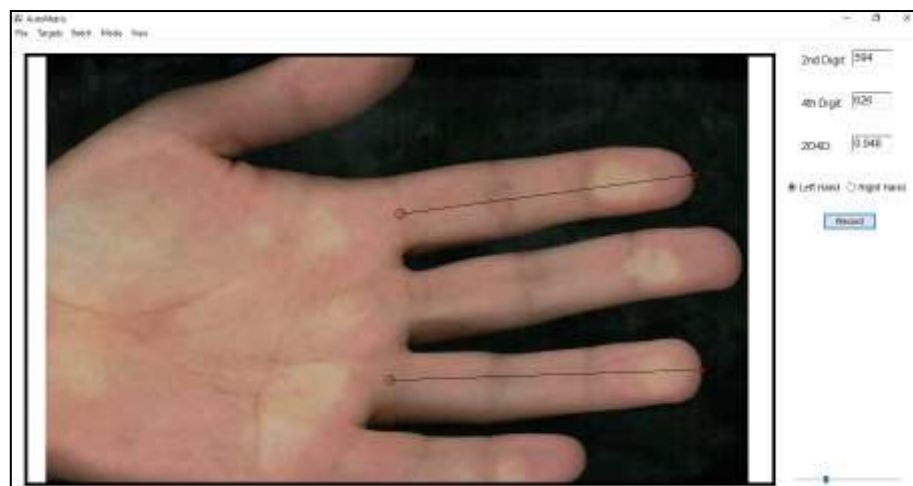


Figura I - Medição do rácio 2D:4D

Uma vez registados todos os valores de rácio para todos os participantes, foram cruzados entre os dois investigadores e procurou-se um consenso para os dados, para posterior análise estatística.

5. ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística efetuou-se através do programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) versão 24.0. Inicialmente, exportou-se os dados obtidos pelo questionário online para o programa *Microsoft Office Excel*. Seguidamente eliminaram-se os dados que não cumpriam os critérios de elegibilidade definidos e inseriu-se a base de dados no SPSS.

A fim de caracterizar a amostra, utilizou-se estatística descritiva, através de frequências absolutas (n) e relativas (%) para variáveis nominais; e medidas de tendência central (média) e de dispersão (desvio padrão) para variáveis quantitativas com o intuito de sintetizar e organizar os dados, possibilitando assim a comparação dos mesmos (Bryman, 2016; Marôco, 2014).

De forma a responder ao objetivo do estudo, utilizou-se a Correlação de *Pearson*, que nos possibilitou analisar a relação entre o rácio 2D:4D e a escolha de atividades cognitivas em jovens adultos (Bryman, 2016; Marôco, 2014).

CAPITULO III – RESULTADOS

RESULTADOS

A amostra final (tabela I) foi constituída por 487 participantes com idades compreendidas entre os 18 e os 30 anos e uma média de idades de $20,43 \pm 1,999$. No que respeita ao sexo, verificou-se uma maioria da amostra do sexo feminino com 417 participantes (85,6%), sendo 70 o número de participantes do sexo masculino (14,4%).

Quanto às habilitações literárias, a maioria dos indivíduos que constituíram a amostra apresentaram como grau de escolaridade completa o ensino secundário (12º ano) correspondendo a 95,5% da amostra, sendo os restantes 4,5% da amostra, indivíduos com a licenciatura.

Relativamente à situação profissional, apenas 8,2% da amostra foram trabalhadores-estudantes, sendo que a maioria dos participantes, 91,8%, foram estudantes.

A amostra foi constituída exclusivamente por alunos da Escola Superior de Saúde do Politécnico do Porto, sendo que 468 participantes (96,1%) se encontravam a frequentar uma licenciatura e os restantes 19 (3,9%) a frequentar um mestrado.

No que respeita ao estado civil, a maioria dos participantes era solteiro (99,6%), ainda assim participou 1 indivíduo casado e 1 indivíduo divorciado.

Tabela I – Caracterização da amostra

Variáveis		Amostra (n=487)		
		Min - Máx 18 - 30	Média 20,43	Desvio padrão 1,999
Idade				
Sexo	Feminino	417		85,6
	Masculino	70		14,4
Estado cívil	Solteiros	485		99,6
	Casados	1		0,2
	Divorciados	1		0,2
Situação profissional	Estudante	447		91,8
	Trabalhador-estudante	40		8,2
Grau académico que frequenta	Licenciatura	468		96,1
	Mestrado	19		3,9
Grau de escolaridade completo	Ensino Secundário	465		95,5
	Licenciatura	22		4,5

Min - mínimo; Max – máximo.

A amostra feminina, caracterizada na tabela II, foi constituída por 417 participantes, com idades compreendidas entre os 18 e os 29 anos e uma média de idades de $20,38 \pm 1,942$.

A maioria dos trabalhadores-estudantes encontrava-se neste grupo, sendo 34 indivíduos (8,2%) dos 40 participantes trabalhadores-estudantes da amostra total, restando assim 383 (91,8%) que eram estudantes neste grupo.

Nesta amostra 401 participantes (96,2%) tinham o ensino secundário completo e as restantes 16 (3,8%) já tinham concluído uma licenciatura. Assim, 404 alunos desta amostra encontravam-se a frequentar a licenciatura e 13 a frequentar o mestrado.

Neste grupo encontravam-se as duas participantes com o estado civil diferente da maioria, uma casada e uma divorciada.

Tabela II – Caraterização da amostra feminina

Variáveis		Amostra (n=417)		
Idade		Min - Máx	Média	Desvio padrão
		18 - 29	20,38	1,942
		Frequência Absoluta (n)	Frequência Relativa (%)	
Estado cívil	Solteiras	415	99,5	
	Casadas	1	0,2	
	Divorciadas	1	0,2	
Situação profissional	Estudante	383	91,8	
	Trabalhador-estudante	34	8,2	
Grau académico que frequenta	Licenciatura	404	96,9	
	Mestrado	13	3,1	
Grau de escolaridade completa	Ensino Secundário	401	96,2	
	Licenciatura	16	3,8	

Min - mínimo; Max – máximo.

O grupo amostral mais pequeno era do sexo masculino (n=70), em que a média de idades era de $20,69 \pm 2,307$, sendo que os participantes tinham entre 18 a 30 anos e eram todos solteiros (tabela III).

No que respeita a situação profissional, 64 participantes eram estudantes e os restantes 6 participantes são trabalhadores – estudantes. Os 64 participantes que têm completo o ensino secundário, são os mesmos que frequentavam uma licenciatura, sendo que os restantes 6 já têm a licenciatura e encontravam-se a frequentar um mestrado.

Tabela III – Caraterização da amostra masculina

Variáveis		Amostra (n=70)		
Idade		Min - Max	M	DP
		18 - 30	20,69	2,307
		Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)	
Estado cívil	Solteiros	70	100	
Situação profissional	Estudante	64	91,4	
	Trabalhador-estudante	6	8,6	
Grau académico que frequenta	Licenciatura	64	91,4	
	Mestrado	6	8,6	
Grau de escolaridade completa	Ensino Secundário	64	91,4	
	Licenciatura	6	8,6	

Min - mínimo; Max – máximo.

Com recurso ao teste *t* para amostras independentes, foram comparadas as médias dos rácios 2D:4D da mão direita e da mão esquerda entre as amostras feminina e masculina e, verificou-se que no sexo masculino os rácios 2D:4D são menores que no sexo feminino. (tabela IV).

Tabela IV - Diferença na média dos rácios entre sexos

Variáveis	Amostra (n=487)					
	Amostra Feminina		Amostra Masculina		Amostra total	
	M	DP	M	DP	<i>t</i>	<i>p</i>
Rácio 2D:4D da mão direita	0,976	0,032	0,962	0,029	-3,372	0,001
Rácio 2D:4D da mão esquerda	0,972	0,031	0,958	0,029	-3,383	0,001

M - média; DP – desvio padrão.

Através do teste de correlação de *Pearson* constatou-se que, na generalidade, tanto na escolha de atividades cognitivas na infância como na atualidade, não se verifica uma relação estatisticamente significativa entre a escolha de atividades cognitivas e o rácio 2D:4D da mão direita e da mão esquerda (Tabela V).

Quando analisada a amostra total, verificou-se para a infância (12 anos) uma correlação negativa significativa entre ir a bibliotecas e o rácio 2D:4D da mão esquerda. Assim sendo, a maior frequência na atividade de ir a bibliotecas esteve associada a um menor rácio 2D:4D. Também se verificou uma correlação positiva significativa entre ler livros e o rácio 2D:4D de ambas as mãos, isto é, quanto mais se escolhe a atividade ler livros na infância, maior é o rácio 2D:4D para ambas as mãos.

No que respeita a atualidade (último ano) verifica-se uma correlação positiva significativa entre ler livros e o rácio 2D:4D de ambas as mãos. Assim, quanto mais se escolhe a atividade ler livros na atualidade, maior é o rácio 2D:4D para ambas as mãos.

Na análise da amostra total não se verifica correlação entre o somatório dos itens das diferentes fases da vida (infância e atualidade) e os rácios da mão direita e da mão esquerda, nem entre somatório total do Questionário de Atividades Cognitivas e o rácio 2D:4D para a mão direita e a mão esquerda.

Tabela V - Correlação entre os itens do Questionário de Atividades Cognitivas e os rácios digitais 2D:4D para a amostra total

	Variáveis	Rácio 2D:4D para a mão direita	Rácio 2D:4D para a mão esquerda
Infância (12 anos)	Ir a bibliotecas	-0,039	-0,102*
	Ler jornais	-0,037	-0,069
	Ler revistas	0,057	0,054
	Ler livros	0,102*	0,108*
	Escrever cartas	0,013	-0,011
	Jogar jogos de computador de raciocínio	-0,063	-0,073
	Preparar refeições com novas receitas complexas	0,002	-0,005
	Fazer trabalhos manuais ou artísticos	0,074	0,032
	Tocar instrumentos musicais	-0,012	-0,049
	Estudar línguas estrangeiras	0,002	-0,013
	Visitar museus	0,005	0,003
	Assistir a teatros, musicais ou concertos	0,012	-0,004
	TOTAL	0,019	-0,018
	Atualidade (último ano)	Ir a bibliotecas	0,001
Ler jornais		-0,057	-0,085
Ler revistas		-0,021	-0,048
Ler livros		0,142**	0,170**
Escrever cartas		0,084	0,040
Jogar jogos de computador de raciocínio		-0,051	-0,060
preparar refeições com novas receitas complexas		0,066	0,061
Fazer trabalhos manuais ou artísticos		0,035	0,013
Tocar instrumentos musicais		0,007	-0,022
Participar em grupos de discussão		-0,040	-0,025
Ensinar conteúdos ou procedimentos		-0,013	-0,013
Estudar línguas estrangeiras		-0,023	0,008
Visitar museus		-0,046	-0,050
Assistir a teatros, musicais ou concertos		0,017	-0,039
TOTAL	0,013	-0,011	
TOTAL (infância e atualidade)	0,017	-0,016	

* - Correlação significativa no nível de 0,05 ($p < 0,05$); ** - Correlação significativa no nível de 0,01 ($p < 0,01$)

Também para ambos os sexos, não se verifica, na generalidade dos itens, relação entre a escolha de atividades cognitivas na infância e na atualidade e os rácios da mão direita e da mão esquerda (Tabelas VI e VII).

Na amostra feminina (tabela VI), verifica-se para a infância (12 anos) uma correlação negativa significativa entre ir a bibliotecas e o rácio 2D:4D da mão esquerda, isto é, no

sexo feminino a maior frequência na atividade de ir a bibliotecas, está associado a um menor rácio 2D:4D na mão esquerda.

No caso da atualidade, verifica-se uma correlação positiva significativa entre ler livros e o rácio 2D:4D para ambas as mãos, isto é, nos indivíduos do sexo feminino, quanto mais escolherem a atividade ler livros na atualidade, maior é o rácio 2D:4D para ambas as mãos.

Para a amostra feminina, nos restantes itens não se verifica correlação significativa entre a escolha de atividades cognitivas e o rácio 2D:4D de ambas as mãos, assim como não se verifica correlação entre os somatórios do Questionário de Atividades Cognitivas e o rácio 2D:4D para esta amostra.

Tabela VI - Correlação entre os itens do Questionário de Atividades Cognitivas e os rácios digitais 2D:4D para a amostra feminina

	Variáveis	Rácio 2D:4D para a mão direita	Rácio 2D:4D para a mão esquerda
Infância (12 anos)	Ir a bibliotecas	-0,093	-0,154**
	Ler jornais	-0,076	-0,093
	Ler revistas	-0,003	-0,004
	Ler livros	0,035	0,032
	Escrever cartas	-0,019	-0,051
	Jogar jogos de computador de raciocínio	-0,041	-0,058
	Preparar refeições com novas receitas complexas	-0,036	-0,051
	Fazer trabalhos manuais ou artísticos	0,016	-0,034
	Tocar instrumentos musicais	-0,035	-0,069
	Estudar linguas estrangeiras	-0,020	-0,017
	Visitar museus	-0,014	-0,017
	Assistir a teatros, musicais ou concertos	-0,036	-0,055
	Total	-0,047	-0,084
	Atualidade (último ano)	Ir a bibliotecas	0,011
Ler jornais		-0,062	-0,088
Ler revistas		-0,057	-0,093
Ler livros		0,101*	0,112*
Escrever cartas		0,054	0,002
Jogar jogos de computador de raciocínio		-0,027	-0,036
preparar refeições com novas receitas complexas		0,015	0,002
Fazer trabalhos manuais ou artísticos		-0,004	-0,026
Tocar instrumentos musicais		-0,011	-0,018
Participar em grupos de discussão		-0,053	-0,030
Ensinar conteúdos ou procedimentos		-0,015	0,003
Estudar linguas estrangeiras		-0,003	0,014
Visitar museus		-0,026	-0,049
Assistir a teatros, musicais ou concertos		0,001	-0,073
Total	-0,013	-0,040	
TOTAL (infância e atualidade)	-0,032	-0,066	

* - Correlação significativa no nível de 0,05 ($p < 0,05$); ** - Correlação significativa no nível de 0,01 ($p < 0,01$)

No que respeita a amostra masculina (tabela VII), verifica-se para a infância (12 anos) uma correlação positiva significativa entre a atividade ler livros e o rácio 2D:4D de ambas as mãos, isto é, no sexo masculino a maior frequência na atividade ler livros está relacionada a rácios 2D:4D mais elevados da mão direita e da mão esquerda. Posto isto, nesta amostra a maior frequência na atividade de ler livros na infância está associada a um

maior rácio 2D:4D. Também na infância, a atividade assistir a teatros, musicais e concertos apresenta uma correlação positiva significativa com o rácio 2D:4D de ambas as mãos. Assim sendo, quanto mais se assistir a teatros, musicais e concertos na infância, maior é o rácio 2D:4D.

No caso da atualidade, volta a verificar-se uma correlação positiva significativa entre ler livros e o rácio 2D:4D da mão esquerda, isto é, quanto mais escolherem a atividade ler livros na atualidade, maior é o rácio 2D:4D para ambas as mãos. Também existe uma correlação positiva significativa entre a atividade de escrever cartas e o rácio 2D:4D para ambas as mãos, isto é, a maior frequência em escrever cartas na atualidade está associada a um maior rácio 2D:4D.

Na amostra masculina, nos restantes itens não se verifica correlação significativa entre a escolha de atividades cognitivas e o rácio 2D:4D quer para a mão direita, quer para a mão esquerda. No entanto, verifica-se uma correlação significativa positiva entre somatório dos itens da fase da infância e o rácio 2D:4D na mão direita. Assim, no sexo masculino a escolha de atividades cognitivas na infância (12 anos) está associada a um maior rácio 2D:4D na mão direita.

Nesta amostra, o somatório dos itens da atualidade (último ano) e o somatório total do Questionário de atividades cognitivas não apresentam correlação significativa com o rácio 2D:4D.

Tabela VII - Correlação entre os itens do Questionário de Atividades Cognitivas e os rácios digitais 2D:4D para a amostra masculina

	Variáveis	Rácio 2D:4D para a mão direita	Rácio 2D:4D para a mão esquerda
Infância (12 anos)	Ir a bibliotecas	0,194	0,105
	Ler jornais	0,230	0,089
	Ler revistas	0,171	0,147
	Ler livros	0,328**	0,419**
	Escrever cartas	0,108	0,175
	Jogar jogos de computador de raciocínio	-0,235	-0,204
	Preparar refeições com novas receitas complexas	0,031	0,121
	Fazer trabalhos manuais ou artísticos	0,235	0,233
	Tocar instrumentos musicais	0,043	-0,019
	Estudar linguas estrangeiras	0,066	-0,063
	Visitar museus	0,087	0,093
	Assistir a teatros, musicais ou concertos	0,302*	0,303*
	Total	0,246*	0,195
	Atualidade (último ano)	Ir a bibliotecas	-0,114
Ler jornais		-0,013	-0,054
Ler revistas		0,051	0,078
Ler livros		0,207	0,365**
Escrever cartas		0,305*	0,316*
Jogar jogos de computador de raciocínio		-0,075	-0,089
preparar refeições com novas receitas complexas		0,146	0,190
Fazer trabalhos manuais ou artísticos		0,138	0,104
Tocar instrumentos musicais		0,149	-0,017
Participar em grupos de discussão		0,032	-0,018
Ensinar conteúdos ou procedimentos		0,032	-0,079
Estudar linguas estrangeiras		-0,059	0,059
Visitar museus		-0,167	-0,062
Assistir a teatros, musicais ou concertos		0,107	0,139
Total	0,082	0,095	
TOTAL (infância e atualidade)	0,181	0,152	

* - Correlação significativa no nível de 0,05 ($p < 0,05$); ** - Correlação significativa no nível de 0,01 ($p < 0,01$)

CAPITULO IV – DISCUSSÃO

DISCUSSÃO

Sabemos que o baixo rácio 2D:4D está associado a maior exposição a testosterona pré-natal (Hönekopp & Watson, 2011; Lutchmaya, Baron-Cohen, Raggatt, Knickmeyer, & Manning, 2004; D. Muller et al., 2012). Além disto, estima-se que a exposição a testosterona pré-natal tem um papel na personalidade e nas decisões que as pessoas fazem sobre o seu estilo de vida, não se sabendo contudo até que ponto essa exposição pode ter influência na escolha de atividades cognitivas em jovens adultos (Roberts & Mroczek, 2008). Assim, o objetivo deste estudo consistiu em compreender a relação entre exposição pré-natal à testosterona, conforme determinada pelo rácio digital 2D:4D, e a escolha de atividades cognitivas em jovens adultos.

Os estudos têm demonstrado uma diferença pequena, mas significativa, no rácio 2D:4D entre o sexo masculino e o sexo feminino. Neste estudo a diferença encontrada foi a esperada, isto é, os homens apresentaram menores rácios 2D:4D do que as mulheres, ou seja, as pessoas do sexo masculino pareciam encontrar-se mais expostas à testosterona pré-natal do que as pessoas do sexo feminino (Kraemer et al., 2009; J. T. Manning et al., 1998).

Com base na evidência de um estudo realizado por Gonçalves et al (2017), levantou-se a hipótese de que a exposição a níveis mais baixos de testosterona pudesse predispor as pessoas, sobretudo do sexo feminino, para se envolverem em mais atividades cognitivas ao longo da sua vida (por exemplo, ler, escrever, estudar, frequentar bibliotecas e museus). Supostamente, esta escolha de atividades cognitivas ao longo da vida teria um papel de proteção na deterioração cognitiva a longo prazo (Gonçalves et al., 2017).

Na nossa amostra de participantes do sexo masculino verificou-se um resultado significativo no somatório do questionário para a infância que demonstrou que aparentemente homens menos expostos a testosterona pré-natal (conforme determinada pelo rácio digital 2D:4D) apresentaram maior tendência para frequentar atividades cognitivas na infância. Este resultado foi ao encontro da hipótese levantada por Gonçalves et al (2017), em que possivelmente uma menor exposição à testosterona pré-natal poderia estar tendencialmente relacionada com a escolha de atividades cognitivas na vida diária.

No entanto, na restante amostra e contrariamente às hipóteses levantadas no trabalho de Gonçalves et al. (2017), os resultados sugeriram que, na generalidade, não existia correlação entre o rácio 2D:4D e a escolha de atividades cognitivas atual em jovens adultos, ou seja, a diferente exposição a testosterona pré-natal não esteve, aparentemente, correlacionada com uma maior ou menor escolha de atividades cognitivas em jovens adultos. A exceção verificou-se na amostra total para os itens na infância *ir a bibliotecas* e *ler livros* e para o item na atualidade *ler livros*; na amostra masculina para os itens na infância *ler livros*, *assistir a teatros, musicais ou concertos* e total dos itens e para os itens na atualidade *ler livros* e *escrever cartas*; na amostra feminina para o item na infância *ir a bibliotecas* e para o item na atualidade *ler livros*.

Ainda no que respeita a amostra masculina quer para a infância, quer para a atualidade, verificou-se uma relação entre a maior frequência na atividade de *ler livros* e a menor exposição a testosterona pré-natal. Estes resultados também foram verificados na nossa amostra total quer para infância, quer para a atualidade, bem como na amostra feminina para atualidade.

As pessoas do sexo feminino apresentam uma maior tendência para a prática da leitura (Lawes, 2009; National statistical institute, 2017). Num estudo realizado em Portugal em 2014, pelo Grupo Marktest, quase dois em cada três portugueses diz ter lido pelo menos um livro nos últimos 12 meses. De acordo com o estudo, 65.2% dos residentes no Continente com 15 ou mais anos leu pelo menos um livro nos últimos 12 meses e quando analisaram o perfil dos leitores, constatou-se que o sexo feminino tinha maior percentagem de leitores de livros do que o sexo masculino. 55.4% dos homens referia ter lido pelo menos um livro nos últimos 12 meses, entre as mulheres a percentagem subia para 74.0% (Marktest, 2015). Também as estatísticas na Bulgária sugerem que a percentagem de mulheres que leu pelo menos um livro nos últimos 12 meses é superior à percentagem de homens que leu pelo menos um livro nos últimos 12 meses, correspondendo a 61,2% e 45,1%, respetivamente (National statistical institute, 2017). Num estudo realizado na Nova Zelândia, verificou a existência de uma disparidade entre sexos na literatura em prosa, que foi também explicada pelo facto de as mulheres se envolverem mais na atividade de leitura do que os homens (Lawes, 2009).

Como já referido anteriormente, por norma o sexo feminino encontra-se menos exposto à testosterona pré-natal (Kraemer et al., 2009; J. T. Manning et al., 1998) e, aparentemente, ler livros é uma atividade realizada de forma mais prevalente nas pessoas do sexo feminino (Lawes, 2009; Markttest, 2015; National statistical institute, 2017). No presente estudo, verificou-se também que os indivíduos do sexo masculino, quando menos expostos à testosterona pré-natal, apresentam uma tendência maior para ler livros.

Também no presente estudo, na amostra masculina existe uma tendência para a frequência na atividade de *escrever cartas* estar associada a uma menor exposição a testosterona pré-natal. É inquestionável a maior sociabilidade das pessoas do sexo feminino comparativamente com as pessoas do sexo masculino. Por exemplo, num estudo realizado em 260 estudantes universitários com base na aplicação de um questionário (Zuckerman- Kuhlman five-factor personality questionnaire) que distingue cinco fatores de personalidade, nomeadamente procura de sensações, neuroticismo/ansiedade, agressividade/ hostilidade, atividade e sociabilidade, verificou-se que indivíduos mais extrovertidos têm tendência a ser indivíduos mais sociáveis. Para além disso, voltou-se a constatar que as mulheres são na generalidade mais sociáveis que os homens (Zuckerman & Kuhlman, 2000). Assim, é natural que indivíduos menos expostos no período pré-natal à testosterona tenham desenvolvido um maior interesse por atividade cognitivas associadas à sociabilização (Zuckerman & Kuhlman, 2000).

Por último na amostra masculina na infância, verifica-se uma aparente relação entre a menor exposição a testosterona pré-natal com a maior frequência em *teatros, musicais ou concertos*. Adicionalmente Kirkcaldy et al. (1991), verificaram que pessoas mais extrovertidas e com tendência para serem mais sociais, preferiam frequentar festas e concertos. Assim, a tendência para frequentar este tipo de atividades pode estar aparentemente relacionada com a sociabilidade em indivíduos menos expostos a testosterona pré-natal (Kagan, 2013).

Não podemos deixar de observar que a evidência existente sobre a relação entre personalidade e o rácio 2D:4D é conflituante. Num estudo com 2084 participantes, foram investigadas as possíveis associações entre medidas absolutas dos dedos, o rácio 2D:4D e traços de personalidade associados ao sexo, através da Escala Bem Sex-Role Inventory e uma escala que avalia as preferências ocupacionais típicas em homens e mulheres. No

entanto, verificaram que a correlação entre as variáveis eram fracas (Lippa, 2006). Noutro estudo que avalia a relação entre personalidade, habilidade cognitiva e o rácio 2D:4D, não se encontraram resultados significativos que demonstrassem relação entre habilidade cognitiva e o rácio 2D:4D (Austin et al., 2002). Ainda noutro estudo realizado com o propósito de verificar a existência de relação entre a exposição pré-natal à testosterona, conforme determinada pelo rácio 2D:4D, e os resultados de teste de reflexão cognitiva, os resultados sugeriram que a maior exposição a testosterona pré-natal aparenta estar associada a atenção, concentração, diligência e quaisquer traços não relacionados com a competência em álgebra e impaciência, que facilitem respostas intuitivas e incorretas (Bosch-Domènech et al., 2014).

É importante referir que o presente estudo apresentou algumas limitações como o tamanho reduzido da amostra do sexo masculino, o que impossibilita a retirada de conclusões mais robustas. Também o facto do questionário ser online pode ter facilitado respostas menos conscienciosas, maior distração dos participantes, bem como a falta de apoio e esclarecimento de dúvidas por parte dos investigadores em caso de dificuldade na interpretação das questões. Contudo, é inquestionável que os questionários online permitem a obtenção de respostas com maior grau de honestidade e menor desejabilidade social. Além disto, questionar os participantes sobre eventos que aconteceram há muito tempo, pode ser uma limitação, uma vez que as respostas podem não ser tão precisas pela dificuldade em recordar a frequência da prática de determinadas atividades.

CONCLUSÃO

Pensa-se que a exposição a testosterona pré-natal possa ter um papel na personalidade e nas decisões que as pessoas fazem sobre o seu estilo de vida. Para além disso, a prática de atividades cognitivas parece ter um papel importante na prevenção de deterioramento cognitivo a longo prazo. Com recurso ao questionário de atividades cognitivas e à medição do rácio 2D:4D dos participantes foi possível compreender se havia ou não relação entre a escolha de atividades cognitivas em jovens adultos e o rácio digital 2D:4D.

Neste estudo verificou-se que a maior participação na atividade de leitura de livros está aparentemente relacionada com uma menor exposição a testosterona pré-natal. Também verificamos resultados significativos no que diz respeito à maior frequência de bibliotecas na infância, que parece estar associada a uma maior exposição a testosterona pré-natal. Para além disto, para a amostra masculina verificamos que as atividades de escrever cartas e assistir a teatros, musicais ou concertos estão associados a uma menor exposição a testosterona pré-natal.

Apesar dos resultados significativos encontrados, na generalidade no presente estudo, não se confirma uma relação robusta entre a escolha de atividades cognitivas em jovens adultos e o rácio digital 2D:4D, ou seja, a exposição a maior ou menor testosterona pré-natal parece não estar diretamente relacionada com a escolha de atividades cognitivas em idades mais jovens. Ao contribuir para a compreensão da relação entre a escolha de atividades cognitivas e o rácio digital 2D:4D, os resultados deste estudo não sustentam a existência de uma relação significativa na generalidade entre a escolha de atividades cognitivas e o rácio digital 2D:4D.

Independentemente das tendências biologicamente determinadas para as escolhas de atividades, é indubitável que a participação em atividades cognitivas pode ser um método preventivo e de intervenção para o deterioramento cognitivo a longo prazo. Sem dúvida que no âmbito da prática de Terapia Ocupacional deve ser promovida a participação neste tipo de atividades, quer na intervenção com pessoas com declínio cognitivo, quer nas ações de promoção da saúde por intermédio da participação em ocupações e da redefinição de estilos de vida.

Este estudo levanta uma série de questões que devem ser abordadas no futuro, entre as quais até que ponto a escolha de atividades cognitivas em idades mais jovens pode ser forma de prevenção de deterioramento cognitivo a longo prazo. Estaremos nós, dadas as características determinadas no nosso período pré-natal e em função das nossas escolhas ou de atividades cognitivas, mais ou menos protegidos contra a deterioração cognitiva em idades mais avançadas?

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Austin, E. J., Manning, J. T., McInroy, K., & Mathews, E. (2002). A preliminary investigation of the associations between personality, cognitive ability and digit ratio. *Personality and Individual Differences*, 33(7), 1115–1124. [http://doi.org/10.1016/S0191-8869\(02\)00002-8](http://doi.org/10.1016/S0191-8869(02)00002-8)
- Bandura, A. (2005). The primacy of self regulation in health promotion. *Applied Psychology: An International Review*, 54(2), 245–254.
- Barrett-Connor, E., Goodman-Gruen, D., & Patay, B. (1999). Endogenous Sex Hormones and Cognitive Function in Older Men. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 84(10), 3681–3685. <http://doi.org/10.1210/jcem.84.10.6086>
- Barulli, D., & Stern, Y. (2013). Efficiency, capacity, compensation, maintenance, plasticity: Emerging concepts in cognitive reserve. *Trends in Cognitive Sciences*, 17(10), 502–509. <http://doi.org/10.1016/j.tics.2013.08.012>
- Bosch-Domènech, A., Brañas-Garza, P., & Espín, A. M. (2014). Can exposure to prenatal sex hormones (2D:4D) predict cognitive reflection? *Psychoneuroendocrinology*, 43, 1–10. <http://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2014.01.023>
- Brosnan, M., Gallop, V., Iftikhar, N., & Keogh, E. (2011). Digit ratio (2D:4D), academic performance in computer science and computer-related anxiety. *Personality and Individual Differences*, 51(4), 371–375. <http://doi.org/10.1016/j.paid.2010.07.009>
- Bryman, A. (2016). *Social Research Methods*. (O. U. Press, Ed.) (5^a). Oxford, U.K.
- Carroll, J. B. (1993). *Human cognitive abilities*. Press Syndicate of the University of Cambridge. Press Syndicate of the University of Cambridge.
- Castro-Caldas, A., Cavaleiro Miranda, P., Carmo, I., Reis, A., Leote, F., Ribeiro, C., & Ducla-Soares, E. (1999). Influence of learning to read and write on the morphology of the corpus callosum. *European Journal of Neurology*, 6, 23–28.
- Castro-Caldas, A., Petersson, K. M., Reis, A., Stone-Elander, S., & Ingvar, M. (1998). The illiterate brain - Learning to read and write during childhood influences the functional organization of the adult brain. *Brain*, 121(6), 1053–1063. <http://doi.org/10.1093/brain/121.6.1053>
- Collaer, M. L., & Hines, M. (1995). Human behavioral sex differences: a role for gonadal hormones during early development? *Psychological Bulletin*, 118(1), 55–107. <http://doi.org/10.1037/0033-2909.118.1.55>
- Creek, J., & Lougher, L. (2011). *Occupational Therapy and Mental Health*. (E. H. Sciences, Ed.) (4^a).
- DGS, D. G. da S. (2013). Portugal - Saúde Mental em números - 2013, 104.
- DGS, D. G. da S. (2014). Saúde Mental em números – 2014.
- Diamond, M. C. (1991). Hormonal Effects on the Development or Cerebral Lateralization. *Psychoneuroendocrinology*, 16(1–3), 121–129. [http://doi.org/https://doi.org/10.1016/0306-4530\(91\)90074-4](http://doi.org/https://doi.org/10.1016/0306-4530(91)90074-4)
- Dotson, V. M., Schinka, J. a, Brown, L. M., Mortimer, J. a, & Borenstein, A. R. (2008). Characteristics of the Florida cognitive activities scale in older African Americans. *Assessment*, 15(1), 72–77. <http://doi.org/10.1177/1073191107307509>
- Everson-Rose, S. A., Mendes De Leon, C. F., Bienias, J. L., Wilson, R. S., & Evans, D. A. (2003). Early Life Conditions and Cognitive Functioning in Later Life. *American Journal of Epidemiology*, 158(11), 1083–1089. <http://doi.org/10.1093/aje/kwg263>
- Fink, B., Manning, J. T., & Neave, N. (2004). Second to fourth digit ratio and the “big five” personality factors. *Personality and Individual Differences*, 37(3), 495–503.

<http://doi.org/10.1016/j.paid.2003.09.018>

- Folland, J. P., Mc Cauley, T. M., Phypers, C., Hanson, B., & Mastana, S. S. (2012). Relationship of 2D:4D Finger Ratio With Muscle Strength, Testosterone, and Androgen Receptor CAG Repeat Genotype. *American Journal of Physical Anthropology*, 148(1), 81–87. <http://doi.org/10.1002/ajpa.22044>
- Fontelles, M. J., Simões, M. G. ., Farias, S. H. ., & Fontelle, R. G. (2009). Metodologia Da Pesquisa Científica: Diretrizes Para a Elaboração De Um Protocolo De Pesquisa. *Revista Paraense de Medicina*, 23(2), 1–8.
- Fritsch, T., McClendon, M. J., Smyth, K. a, Lerner, a J., Friedland, R. P., & Larsen, J. D. (2007). Cognitive Functioning in Healthy Aging: The Role of Reserve and Lifestyle Factors Early in Life. *The Gerontologist*, 47(3), 307–322. <http://doi.org/47/3/307> [pii]
- Furnham, A. (1990). Personality and demographic determinants of leisure and sports preference and performance. *International Journal of Sport Psychology*, 21(3), 218–236.
- Global Burden of Disease Study. (2017). Retrieved October 30, 2017, from <http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool>
- Gonçalves, C., Coelho, T., Machado, S., & Rocha, N. B. (2017). 2D:4D digit ratio is associated with cognitive decline but not frailty in community-dwelling older adults. *American Journal of Human Biology*, (February), 1–7. <http://doi.org/10.1002/ajhb.23003>
- Halil, M., Gurel, E. I., Kuyumcu, M. E., Karaismailoglu, S., Yesil, Y., Ozturk, Z. A., ... Ariogul, S. (2013). Digit (2D:4D) ratio is associated with muscle mass (MM) and strength (MS) in older adults: Possible effect of in utero androgen exposure. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 56(2), 358–363. <http://doi.org/10.1016/j.archger.2012.11.003>
- Hampson, E., Ellis, C. L., & Tenk, C. M. (2008). On the Relation Between 2D:4D and Sex-Dimorphic Personality Traits. *Archives of Sexual Behavior*, 37(1), 133–144. <http://doi.org/10.1007/s10508-007-9263-3>
- Hines, M. (2010). Sex-related variation in human behavior and the brain. *Trends in Cognitive Sciences*, 14(10), 448–456. <http://doi.org/10.1016/j.tics.2010.07.005>
- Hönekopp, J., & Watson, S. (2011). Meta-analysis of the relationship between digit-ratio 2D:4D and aggression. *Personality and Individual Differences*, 51(4), 381–386. <http://doi.org/10.1016/j.paid.2010.05.003>
- Ickes, W., Snyder, M., & Garcia, S. (1997). Personality Influences on the Choice of Situations. In *Handbook of Personality Psychology* (pp. 165–195). Academic Press. <http://doi.org/10.1016/B978-012134645-4/50008-1>
- Ihle, A., Gouveia, É. R., Gouveia, B. R., Freitas, D. L., Jurema, J., Odim, A. P., & Kliegel, M. (2017). The relation of education, occupation, and cognitive activity to cognitive status in old age: the role of physical frailty. *International Psychogeriatrics*, (May), 1–6. <http://doi.org/10.1017/S1041610217000795>
- Jaffe, A. B., Toran-Allerand, C. D., Greengard, P., & Gandy, S. E. (1994). Estrogen Regulates Metabolism of Alzheimer Amyloid β Precursor Protein. *Journal of Biological Chemistry*, 269(18), 13065–13068.
- Kagan, J. (2013). *Temperamental Contributions to Inhibited and Uninhibited Profiles*. (P. D. Zelazo, Ed.) *The Oxford Handbook of Developmental Psychology*. <http://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780199958474.013.0007>
- Kielhofner, G. (2002). *A Model of Human Occupation: Theory and Application*. (Tim Julet, Ed.) (3rd ed.). Lippincott Williams & Wilkins. Retrieved from https://books.google.pt/books?hl=pt-PT&lr=&id=iNKSuVWytKYC&oi=fnd&pg=PR5&dq=affects human activities choices&ots=S1E9V_w3Wf&sig=JhHd_AFS80XvFZwsNM3zl88L-f4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

- Kielhofner, G. (2007). *Model of Human Occupation: Theory and Application*. (L. W. and Wilkins, Ed.) (4^a).
- Kirkcaldy, B., & Furnham, A. (1991). Extraversion, Neuroticism, Psychoticism and Recreational Choice, *12*(7), 737–745.
- Kraemer, B., Noll, T., Delsignore, A., Milos, G., Schnyder, U., & Hepp, U. (2009). Finger length ratio (2D:4D) in adults with gender identity disorder. *Archives of Sexual Behavior*, *38*(3), 359–363. <http://doi.org/10.1007/s10508-007-9262-4>
- Kramer, A. F., Bherer, L., Colcombe, S. J., Dong, W., & Greenough, W. T. (2004). Environmental Influences on Cognitive and Brain Plasticity During Aging. *Journal of Gerontology: Medical Sciences*, *59*(9), 940–957. <http://doi.org/10.1093/gerona/59.9.M940>
- Lawes, E. (2009). Reading engagement and literacy for men and women. *New Zealand Population Review*, *35*, 95–111.
- Lippa, R. A. (2006). Finger lengths, 2D:4D ratios, and their relation to gender-related personality traits and the Big Five. *Biological Psychology*, *71*(1), 116–121. <http://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2005.02.004>
- Lombardo, M. V., Ashwin, E., Auyeung, B., Chakrabarti, B., Lai, M. C., Taylor, K., ... Baron-Cohen, S. (2012). Fetal Programming Effects of Testosterone on the Reward System and Behavioral Approach Tendencies in Humans. *Biological Psychiatry*, *72*(10), 839–847. <http://doi.org/10.1016/j.biopsych.2012.05.027>
- Lu, L., & Hu, C. H. (2005). Personality, Leisure Experiences and Happiness. *Journal of Happiness Studies*, *6*(3), 325–342. <http://doi.org/10.1007/s10902-005-8628-3>
- Lutchmaya, S., Baron-Cohen, S., Raggatt, P., Knickmeyer, R., & Manning, J. T. (2004). 2nd to 4th Digit Ratios, Fetal Testosterone and Estradiol. *Early Human Development*, *77*(1–2), 23–28. <http://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2003.12.002>
- Manning, J. T., & Fink, B. (2011). Digit ratio (2D:4D) and aggregate personality scores across nations: Data from the BBC internet study. *Personality and Individual Differences*, *51*(4), 387–391. <http://doi.org/10.1016/j.paid.2010.05.040>
- Manning, J. T., Scutt, D., Wilson, J., & Lewis-Jones, D. I. (1998). The Ratio of 2nd to 4th Digit Length: A Predictor of Sperm Numbers and Concentrations of Testosterone, Luteinizing Hormone and Oestrogen. *Human Reproduction*, *13*(11), 3000–3004. <http://doi.org/10.1093/humrep/13.11.3000>
- Marktest, G. (2015). Dois em cada três portugueses leem livros. Retrieved January 9, 2018, from <http://www.marktest.com/wap/a/n/id~1ed8.aspx>
- Marôco, J. (2014). *Análise estatística com o SPSS Statistics*. (ReportNumber, Ed.) (6^a).
- Marques, A., & Trigueiro, M. J. (2011). *Enquadramento da Prática da Terapia Ocupacional: Domínio e Processo*. (Livpsic, Ed.) (2nd ed.). Porto.
- Marquine, M. J., Segawa, E., Wilson, R. S., Bennett, D. A., & Barnes, L. L. (2012). Association between Cognitive Activity and Cognitive Function in Older Hispanics. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *18*(6), 1041–1051. <http://doi.org/10.1017/S135561771200080X>.Association
- Moffat, S. D., Zonderman, A. B., Metter, E. J., Blackman, M. R., Harman, S. M., & Resnick, S. M. (2002). Longitudinal Assessment of Serum Free Testosterone Concentration Predicts Memory Performance and Cognitive Status in Elderly Men. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, *87*(11), 5001–5007. <http://doi.org/10.1210/jc.2002-020419>
- Muller, D., Baglietto, L., Manning, J., McLean, C., Hopper, J., English, D., ... Severi, G. (2012). Second to fourth digit ratio (2D:4D), breast cancer risk factors, and breast cancer risk: a prospective cohort study. *British Journal of Cancer*, *107*(9), 1631–1636. <http://doi.org/10.1016/j.paid.2011.04.018>
- Muller, D. C., Baglietto, L., Manning, J. T., McLean, C., Hopper, J. L., English, D. R., ... Severi, G. (2012). Second to fourth digit ratio (2D : 4D), breast cancer risk factors, and breast cancer risk: a prospective

- cohort study. *British Journal of Cancer*, 107(9), 1631–1636. <http://doi.org/10.1038/bjc.2012.418>
- Muller, D. C., Giles, G. G., Manning, J. T., Hopper, J. L., English, D. R., & Severi, G. (2011). Second to fourth digit ratio (2D:4D) and prostate cancer risk in the Melbourne Collaborative Cohort Study. *British Journal of Cancer*, 105(3), 438–440. <http://doi.org/10.1038/bjc.2011.253>
- Nass, R., & Baker, S. W. (1991). Androgen Effects on Cognition: Congenital Adrenal Hyperplasia. *Psychoneuroendocrinology*, 16(1–3), 189–201. [http://doi.org/https://doi.org/10.1016/0306-4530\(91\)90078-8](http://doi.org/https://doi.org/10.1016/0306-4530(91)90078-8)
- National statistical institute. (2017). Population by reading of books and by gender, age, education, labour status and residence. Retrieved November 11, 2017, from www.nsi.bg/en/content/4677/population-reading-books-and-gender-age-education-labour-status-and-residence
- Ogletree, S. M., & Oberle, C. D. (2008). The Nature, Common Usage, and Implications of Free Will and Determinism. *Behavior and Philosophy*, 36(1), 97–111.
- Pestana, M. H., & Gageiro, J. N. (2008). *Análise de Dados para Ciências Sociais - A Complementaridade do SPSS*. (L. Edições Sílabo, Ed.) *Revista, Atualizada e Aumentada* (6^a). Lisboa. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Ribeiro, E., Neave, N., Morais, R. N., Kilduff, L., Taylor, S. R., Butovskaya, M., ... Manning, J. T. (2016). Digit ratio (2D:4D), testosterone, cortisol, aggression, personality and hand-grip strength: Evidence for prenatal effects on strength. *Early Human Development*, 100, 21–25. <http://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2016.04.003>
- Roberts, B. W., & Mroczek, D. (2008). Personality trait change in adulthood. *Current Directions in Psychological Science*, 17(1), 31–35. <http://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2008.00543.x>
- Rouillard, M., Audiffren, M., Albinet, C., Ali Bahri, M., Garraux, G., & Collette, F. (2016). Contribution of four lifelong factors of cognitive reserve on late cognition in normal aging and Parkinson's disease. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 39(2), 142–162. <http://doi.org/10.1080/13803395.2016.1207755>
- Sale, C., Guppy, A., & El-Sayed, M. (2000). Individual differences, exercise and leisure activity in predicting affective well-being in young adults. *Ergonomics*, 43(10), 1689–1697. <http://doi.org/10.1080/001401300750004096>
- Schinka, J. a, McBride, A., Vanderploeg, R. D., Tennyson, K., Borenstein, A. R., & Mortimer, J. a. (2005). Florida Cognitive Activities Scale: Initial development and validation. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 11(1), 108–116. <http://doi.org/10.1017/S1355617705050125>
- Schmitz, K. H., Lytle, L. A., Phillips, G. A., Murray, D. M., Birnbaum, A. S., & Kubik, M. Y. (2002). Psychosocial Correlates of Physical Activity and Sedentary Leisure Habits in Young Adolescents: The Teens Eating for Energy and Nutrition at School Study. *Preventive Medicine*, 34(2), 266–278. <http://doi.org/10.1006/pmed.2001.0982>
- Sindermann, C., Li, M., Sariyska, R., Lachmann, B., Duke, É., Cooper, A., ... Montag, C. (2016). The 2D:4D - Ratio and Neuroticism Revisited: Empirical Evidence from Germany and China. *Frontiers in Psychology*, 7, 1–9. <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2016.00811>
- Steffener, J., & Stern, Y. (2012). Exploring the neural basis of cognitive reserve in aging. *Biochimica et Biophysica Acta - Molecular Basis of Disease*, 1822(3), 467–473. <http://doi.org/10.1016/j.bbadis.2011.09.012>
- Stern, Y. (2002). What is cognitive reserve? Theory and research application of the reserve concept. *Journal of the International Neuropsychological Society*, 8(3), 448–460. <http://doi.org/10.1017/S1355617702813248>
- Stern, Y. (2009). Cognitive Reserve. *Neuropsychologia*, 47(10), 2015–2028. <http://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2009.03.004>

- Stern, Y. (2012). Cognitive reserve in ageing and Alzheimer's disease. *The Lancet Neurology*, *11*, 1006–1012. [http://doi.org/10.1016/S1474-4422\(12\)70191-6](http://doi.org/10.1016/S1474-4422(12)70191-6)
- Thomas, M. S. C. (2008). Ageing, Plasticity, and Cognitive Reserve in Connectionist Networks. *Cognitive Science Society*, 2089--2094.
- Valenzuela, M., & Sachdev, P. (2009). Can Cognitive Exercise Prevent the Onset of Dementia? Systematic Review of Randomized Clinical Trials with Longitudinal Follow-up. *The American Journal of Geriatric Psychiatry*, *17*(3), 179–187. <http://doi.org/10.1097/JGP.0b013e3181953b57>
- Vance, D. E., Roberson, A. J., McGuinness, T. M., & Fazeli, P. L. (2010). How Neuroplasticity and Cognitive Reserve Protect Cognitive Functioning. *Journal of Psychosocial Nursing and Mental Health Services*, *48*(4), 23–30. <http://doi.org/10.3928/02793695-20100302-01>
- Vasile, C. (2013). Cognitive Reserve and Cortical Plasticity. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, *78*, 601–604. <http://doi.org/10.1016/j.sbspro.2013.04.359>
- Wahjoepramono, E. J., Asih, P. R., Aniwiyanti, V., Taddei, K., S.S., D., S.J., F., ... H.R., S. (2016). The Effects of Testosterone Supplementation on Cognitive Functioning in Older Men. *CNS & Neurological Disorders - Drug Targets*, *15*(3), 337–343.
- Wilson, R. S., Bennett, D. A., Beckett, L. A., Morris, M. C., Gilley, D. W., Bienias, J. L., ... Evans, D. A. (1999). Cognitive Activity in Older Persons From a Geographically Defined Population. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences*, *54B*(3), 155–160. <http://doi.org/10.1093/geronb/54B.3.P155>
- Wilson, R. S., Boyle, P. A., Yu, L., Barnes, L. L., Schneider, J. A., & Bennett, D. A. (2013). Life-span cognitive activity, neuropathologic burden, and cognitive aging. *American Academy of Neurology*, *81*(4), 314–321. <http://doi.org/10.1212/WNL.0b013e31829c5e8a>
- Wilson, R. S., Scherr, P. A., Schneider, J. A., Tang, Y., & Bennett, D. A. (2007). Relation of cognitive activity to risk of developing Alzheimer disease. *Neurology*, *69*, 1911–1920.
- Zuckerman, M., & Kuhlman, D. M. (2000). Personality and Risk-Taking: Common Bisocial Factors. *Journal of Personality*, *68*(6), 999–1029. <http://doi.org/10.1111/1467-6494.00124>