

Atividade física, Cérebro e Cognição

“A falta de actividade destrói a boa condição de qualquer ser humano, enquanto o movimento e o exercício físico metódico o salva e o preserva”

Platão

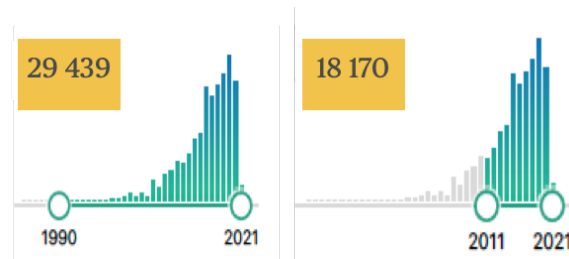


Gráfico 1 - Número de publicações na base de dados PUBMED, utilizando as palavras chave *Atividade Física* e *Cérebro* de 1990 a 2021 e 2011 a 2021. Como se pode verificar a maioria dos estudos foi publicada depois de 2011, ou seja, nos últimos 10 anos publicou-se quase o dobro em relação ao que se tinha publicado até 2011!

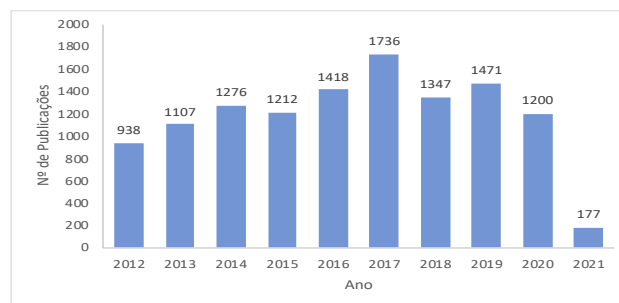


Gráfico 2 - Na Mendeley aparecem 17 905 resultados para todos os tipos de publicações com as mesmas palavras chave (*Atividade física* e *Cérebro*), dos quais 11 909, de 2012 em diante. O nº de publicações em falta são relativos a anos anteriores a 2012. Também, nesta base de dados se verifica que nos últimos 10 anos se publicou o dobro em relação ao que se publicou até 2012.

A generalidade dos estudos, que tratam desta temática, e há muitos, principalmente, na última década (como podemos verificar ao consultar algumas bases de dados: PubMed, gráfico 1; Mendeley, gráfico 2), referem, logo no seu início (resumo ou introdução) ou no final (conclusão), os efeitos benéficos da atividade física no funcionamento cerebral e cognitivo e na saúde mental.

São exemplos disso: “A atividade física (AF) foi central na vida de nossa espécie durante a maior parte de sua história e, portanto, moldou a nossa fisiologia durante a evolução.” (Liegro, Schiera, Proia and Liegro, 2019), a “atividade física (AF) é conhecida por melhorar a função cognitiva e cerebral. Há um moderado a forte suporte de que

a AF beneficia o funcionamento cognitivo durante os períodos iniciais e finais da vida e em certas populações caracterizadas por déficits cognitivos”. (Erickson, Hilman, et al., 2019), “A atividade física tem efeitos positivos na saúde do cérebro e na função cognitiva ao longo da vida” (Strommer, et al., 2018) e “Estudos epidemiológicos fornecem evidências científicas dos benefícios para a saúde associados à atividade física de intensidade moderada a vigorosa.” (Wang, Nie, et al., 2021).

Níveis de atividade física em Portugal e na Europa

No entanto, apesar de a atividade física (AF) ser amplamente reconhecida, como sendo uma

componente importante de um estilo de vida saudável (OMS, 2016) e na prevenção e gestão das doenças não transmissíveis (OMS, 2018), na Europa, uma grande proporção de crianças, adolescentes, adultos e idosos ainda adota estilos de vida sedentários (Euróbarómetro, 2022) e, consequentemente, estão mais expostos ao risco de doenças não transmissíveis. Nesta edição do Eurobarómetro (2022) podemos constatar que Portugal é o país menos ativo (73%), seguido da Grécia (68%) e da Polónia (65%). Assim, os portugueses são os cidadãos da UE a 28 que mais referem nunca fazer qualquer tipo de atividade física, seja ela formal (desporto e exercício) ou informal (jardinagem, dança, etc.). Ao contrário, países como por exemplo a Finlândia (71%), Luxemburgo (63%), Países Baixos (60%), Dinamarca e Suécia (59%), são os mais propensos a exercitarem-se ou a praticar desporto, pelo menos uma vez por semana.

Estes dados são ainda, mais preocupantes, nas mulheres, pois no total o valor é superior em relação aos homens (80 versus 75%) e também ao longo da idade (36,5% até aos 24 anos e 91%, com mais de 55 anos). Também, o Barómetro Nacional de Atividade Física (DGS, 2017), evidencia que apenas 40% dos portugueses cumpria com os mínimos relativamente às recomendações da DGS e da OMS, para a prática de atividade física. Esta situação é tão mais preocupante uma vez que se verifica que desde 2018 estes resultados pioraram 5% (de 68% para 73%).

Sedentarismo, doença e mortalidade

As doenças mentais e de comportamento, são os fatores principais de incapacidade no mundo inteiro e causaram quase 40 milhões de anos de invalidez entre as idades de 20 e 29 anos (GBD, 2010) e 8 milhões (14,3%) de mortes por ano, em todo o mundo (Walker et al., 2015).

A OMS (2018) refere que as Doenças Não Transmissíveis (DNTs) são, de longe, a principal causa de morte em todo o mundo. Em 2016, foram responsáveis por 86% das mortes ocorridas, em Portugal (91.720 mortes em 107.000, no total),

sendo 71% em todo o mundo, 41 milhões de pessoas, dos 57 milhões de mortes ocorridas globalmente. As principais DNTs responsáveis por essas mortes foram as doenças cardiovasculares (29%), cancro (26%), doenças respiratórias crónicas (7%) e diabetes tipo 2 (4%) (Figura 1). Uma proporção ainda maior (75%) das mortes prematuras de adultos (ocorrendo em pessoas com idade 30-69 anos) foram causados por DNTs, demonstrando que as DNTs não são um problema apenas para as populações mais velhas. A probabilidade global de morrer de uma das quatro principais DNTs em 2016 era de 18%, com um risco ligeiramente maior para homens (22%) do que para as mulheres (15%). Estas quatro principais DNTs, estão ligadas, causalmente aos quatro principais fatores de risco comportamentais: tabaco, consumo de álcool, inatividade física e alimentação não saudável, e que são os responsáveis por provocarem as quatro principais alterações metabólicas/fisiológicas: aumento da pressão sanguínea, sobrepeso/obesidade, glicemia elevada e aumento de lípidos no sangue. Por sua vez, Booth, Roberts e Laye (2012), referem que 35 condições de saúde crónicas (entre elas a disfunção cognitiva, a depressão e a ansiedade), estão ligadas à insuficiente atividade física. Estas são, algumas das razões que consideramos que são mais que suficientes para se escrever e refletir sobre elas.

Porque temos cérebro?

Quando falamos de cérebro uma pergunta pertinente se pode colocar: Porque é que o ser humano tem cérebro?

A resposta é fácil e tem já uma longa história. Os paleo antropólogos preocupam-se com o estudo da evolução do ser humano e apesar da controvérsia à volta da história da evolução humana, um único facto é por todos aceite “Nós movimentamo-nos” (Medina, 2009). Assim, podemos compreender que foi o facto de os nossos ancestrais se movimentarem (e muito) que levou à evolução do nosso cérebro e à cada vez maior sofisticação dos comportamentos do ser humano (MacLean et Guyot, 1990; Damásio,

2000). De facto, Wolpert, em 2011 e 2019 (<https://www.youtube.com/watch?v=rwPhgLxjQFc>), refere que só os seres vivos que se movimentam possuem cérebro o que está em linha com o que Rodolfo Llinás, neurocientista da Universidade de Nova York, afirmava, em 2002, no seu livro “I of the vortex: from neurons to Self”, que “só uma criatura que se move necessita de cérebro”, o que significa que só nos movimentamos porque temos cérebro e só temos cérebro porque nos movimentamos.

Também, Ratey (2001) afirma que “O movimento é fundamental para a própria existência de um cérebro” acrescentando que só os organismos que necessitam de se deslocar de um lado para o outro necessitam de cérebro. Um exemplo bem elucidativo, deste facto, é-nos dado por aquilo que acontece com a ascídia (animal marinho) com mais de 3000 espécies, em todos os habitats marinhos (Shenkar, N., et al., 2012)). A ascídia quando nasce tem cérebro e movimenta-se no fundo marinho até encontrar um local apropriado onde se fixar. Encontrado esse lugar, fixa-se e como não precisa mais de se movimentar digere o seu próprio cérebro.

Existe muita evidência, em neurociências, que o movimento é decisivo para toda e qualquer outra função cerebral, aquilo a que Grafton (2020) chama de “inteligência física”, como por exemplo a memória, a linguagem, a aprendizagem, etc., pois o cérebro evoluiu, ao longo da história do ser humano, devido ao movimento e continua a depender dele (Ratey, 2001). O pensamento só existe verdadeiramente com a ação, mesmo que não seja uma ação observável, ou seja, “aquilo a que chamamos pensamento é a internalização evolucionária do movimento” (Llinás, 2002). É o caso da visualização mental. Quando pensamos em qualquer ação, usamos as mesmas regiões cerebrais que usamos na ação real (Ratey, 2001; Gueugneau, et al., 2013; Eaves, Riach, Holmes, and Wright, 2016) e os músculos implicados nessa ação agem (alteram o seu potencial elétrico) com o mesmo padrão da ação real (Silva, Alves, Leitão e Borrego, 2009). Par além disso, só

sabemos se existe um pensamento quando observamos uma alteração no comportamento do ser humano. Como é que sabemos se o indivíduo está a pensar e o que está a pensar senão quando podemos observar a ação correspondente? Só a ação dá existência ao pensamento. Imaginemos que o estômago de um determinado indivíduo envia informações ao cérebro dizendo que está na hora de ingerir alguma coisa para recuperar a sua homeostasia. O cérebro analisa essa informação e decide ingerir algum tipo de alimentação, pelo que tem que escolher o tipo de alimentos, onde e como os ir buscar, como os cozinhar, etc., este é o processo de pensamento que não é observável. Então, como podemos saber tudo isso a não ser pelas ações que o indivíduo realiza? Em última instância, se não houver a ação de ingerir os alimentos (que é observável) o corpo do indivíduo acabará por colapsar e morrer!

É nas palavras de Crafton (2020) o reconhecimento que o ser humano funciona de forma holística, isto é, como uma “unidade de sentimentos, pensamentos e movimento” e que esta “...integridade pode ser revelada através da inteligência da ação física.” (p. 222). É, exatamente, esta integração que a Programação Neuro Linguística (PNL) utiliza para ancorar as suas técnicas de intervenção - a interdependência dos três sectores do comportamento (organização do pensamento, estado emocional interno e comportamento externo). Queremos com isto dizer que quando queremos alterar ou um pensamento, ou uma emoção ou um comportamento, se alterarmos um deles, os outros alteram-se imediatamente, porque um novo comportamento induz um novo pensamento e um novo estado interno emocional e vice-versa (Grau e Alves, 2007; Grau, 2018).

Kelly Lambert, numa conferência TEDx, em 2020 (<https://youtube.be/gOJL3gjc8ak>), refere a importância do movimento na evolução do cérebro e o papel que continua a ter, hoje em dia, na prevenção de doenças mentais e físicas e na nossa capacidade de aprendermos e adaptarmos ao mundo envolvente, ou como diz o filósofo

Doug Anderson (2001), “O Movimento tem o poder de nos conduzir plenamente ao que há de mais humano em nós.”.

Assim, podemos compreender que foi o facto de os nossos ancestrais se movimentarem (e muito) que levou à evolução do nosso cérebro e à cada vez maior sofisticação dos comportamentos do ser humano. Também Levitin (2020), refere “Evoluímos num mundo que exigia que explorássemos o ambiente, que nos movêssemos. Sem esse estímulo, o cérebro deixa de funcionar no seu máximo potencial. . . e pode facilmente entrar em parafuso.” (p. 280). Nesta mesma linha Grafton (2020), sugere que a enorme complexidade do cérebro humano se construiu, principalmente, pela necessidade de organizar o movimento e a ação.

Como corolário do acabado de referir, Levitin (2020), pergunta: “Quando deixamos de nos mover, de explorar o ambiente, quando não usamos mais o cérebro para organizar a ação física, será que fica mais lento, atrofia e se desorganiza?” (P. 280).

Se olharmos para a constituição do nosso cérebro podemos constatar que foi desenhado e aprimorado para o movimento. Susana Herculano-Houzel, uma neuroanatomista brasileira, e colaboradores, descreve, em 2009 (<http://www.suzanaherculanohouzel.com/azevedo-et-al-2009-j-comp-neur/>) a estrutura do cérebro humano (sugere-se, ainda a leitura do livro “The Human Advantage: A New Understanding of How Our Brain Became Remarkable. The MIT Press, 2016, da mesma autora).

Em termos gerais, e considerando várias espécies, a uma maior massa cerebral corresponde um maior número de neurónios no cerebelo, mantendo-se, no entanto a massa cerebellar constante (10% da massa total do cérebro) Herculano-Houzel, Mota & Lent, 2006).

No artigo de 2009 referido, mostra-nos que o nosso cérebro é constituído por 86 biliões de neurónios, repartidos de forma desigual pelas diferentes estruturas cerebrais. O córtex com 16

bilhões (19%) de neurónios para uma percentagem de 81,8% da massa cerebral, o cerebelo com 69 biliões de neurónios (80,2%) para uma percentagem de 10,3% da massa cerebral e as restantes estruturas cerebrais com 0,69 biliões de neurónios (0.8%) para uma massa cerebral de 7,8%.

O córtex cerebral e o cerebelo aumentaram o número de neurónios proporcionalmente, de modo que a percentagem de neurónios cerebrais em cada um deles - entre 15 e 25 por cento e 75 e 80 por cento, respetivamente, se manteve, ao longo da evolução humana. Independentemente da espécie, cada neurónio no córtex corresponde a 4 no cerebelo (Herculano.Houzel, 2010, 2016).

O córtex cerebral e o cerebelo, realmente, aumentaram o número de neurónios mais rapidamente do que o resto do cérebro, supostamente adicionando complexidade ao processamento de informações sensório-motoras para e do corpo. (Herculano-Houzel, cap 7, 2016).

“...a evolução coordenada do neocórtex e do cerebelo deve ser vista como um "investimento" evolucionário mais realista que resultou no processamento cognitivo dos primatas superiores, incluindo humanos.” (Lent, Azevedo, Andrade-Moraes e Pinto, 2012: 4)

As funções do cerebelo vão muito para além das suas funções primordiais - a coordenação dos movimentos voluntários, a manutenção do equilíbrio e da postura e do controlo do movimento (ver quadro abaixo).

Historicamente, o cerebelo foi considerado uma estrutura motora, porque a danificação do cerebelo leva a deficiências na postura e no controlo motor porque a maioria dos outputs do cerebelo são para o sistema motor. Os comandos motores não são iniciados no cerebelo, mas sim no córtex motor. No entanto, o cerebelo modifica os comandos motores das vias descendentes para tornar os movimentos mais adaptáveis e precisos.

Exercício e funcionamento cognitivo

Ao longo dos tempos a questão da actividade física e do exercício foi sendo referida como importante para o adequado funcionamento cognitivo, quer por filósofos “A fim de que o homem tenha sucesso na vida, Deus presenteou-o com dois meios, a educação e a actividade física. Não separadamente, um para a alma e o outro para o corpo, mas para os dois juntos. Com esses dois meios, o homem pode atingir a perfeição.” (Platão, cit em Rately & Hagerman, 2008); “Eu só posso meditar quando estou andando. Quando paro, deixo de pensar; a minha mente só funciona com as minhas pernas.” (Rousseau, 1953/1782, p. 382), quer por médicos, “O que é usado, desenvolve-se, e o que não é usado define. Se houver qualquer défice na alimentação humana ou no exercício o corpo fica doente” (Hipócrates há 2.400 anos) e Psicólogos, “O nosso vigor muscular... será sempre necessário para fornecer o plano de fundo da sanidade, serenidade e alegria de vida... e tornar-nos bem humorados”(William James, 1899: 205–207).

Em 2014, na 9ª edição das diretrizes do American College of Sports Medicine, é evidenciado que as evidências do crescente corpo de conhecimento, apoiam uma relação positiva dos efeitos benéficos do exercício na função cognitiva e na prevenção da doença, o que é confirmado, em 2018, na 2ª edição do “Physical Activity Guidelines for Americans,” e em 2020, pela OMS, nas novas recomendações para a actividade física e comportamento sedentário, “WHO Guidelines on Physical Activity and Sedentary Behaviour”.

Deste modo podemos perguntar: 1) Se as nossas habilidades cognitivas originais foram forjadas na fornalha da actividade física, é possível que a actividade física ainda as influencie? 2) São as habilidades cognitivas de alguém em boa condição física diferentes das de alguém em má condição física? 3) E se alguém em mau estado físico ficasse em forma, o que aconteceria?

A neurocientista Wendy Suzuki, em 2017, numa conferência para a TED Talk, intitulada “The brain-changing benefits of exercise” e que pode ser vista no YouTube

(https://www.ted.com/talks/wendy_suzuki_the_brain_changing_benefits_of_exercise?utm_campaign=tedspread&utm_medium=referral&utm_source=tedcomshare), refere que o exercício é a actividade mais transformadora que podemos realizar para influenciarmos o nosso cérebro e consequentemente toda a nossa existência - melhor funcionamento cognitivo que leva a melhores decisões, prevenção das doenças neurodegenerativas que leva a um envelhecimento mais saudável e com melhor qualidade de vida e a um maior bem-estar geral. Para saber mais sobre como esta neurocientista olha para esta questão do exercício e os seus efeitos no cérebro podem ler “Healthy brain, Happy Life: A Personal Program to Activate Your Brain & Do Everything Better” de Wendy Suzuki com Billie Fitzpatrick, de 2015.

Se ouvirmos o Dr. John Ratey psiquiatra da Escola Médica de Harvard, numa conferência que realizou em 2012 (<https://youtube.be/hBSVZdTQmDs>), podemos constatar que após fazermos exercício “o nosso cérebro está pronto a aprender”, pois o sangue que chega ao cérebro, em maior quantidade e mais oxigenado, fá-lo funcionar ao seu melhor nível.

Evidência científica baseada na investigação, realizada na última década, e utilizando técnicas de neuroimagem, tem sido encontrada, comprovando a eficácia do exercício e actividade física na melhoria do funcionamento cerebral das regiões envolvidas no controlo da cognição, ao longo da vida (Gomez-Pinilla and Hillman, 2013; Rately and Loehr, 2011; Audiffren and André, 2019).

É perfeitamente claro e de acordo com a literatura mais recente que o exercício exerce um papel fundamental no funcionamento do cérebro e no funcionamento cognitivo, que se reflecte na melhoria de novas aprendizagens, na saúde mental e na prevenção do declínio neuronal, provocado pelo envelhecimento natural. A questão pertinente que então, podemos colocar é, como é que esses efeitos se produzem, isto é, quais os mecanismos subjacentes?

É, igualmente claro que os efeitos do exercício serão tanto maiores quanto se utilizarem programas multicomponentes, isto é, com diferentes tipos de exercício (aeróbio, força, resistência, coordenação) em que não sejam somente solicitadas as diferentes estruturas osteomusculares, envolvidas no movimento, mas também, as habilidades cognitivas, ou seja, quanto maior a complexidade do exercício físico e a necessidade de recursos cognitivos, para a sua aprendizagem e execução, maior a magnitude dos seus efeitos.

Finalmente, vários estudos têm demonstrado evidência consistente de que os efeitos do exercício se prolongam ao longo da vida do ser humano, pelo que, para podermos usufruir de uma velhice saudável, devemos promover estilos de vida mais saudáveis, incluindo, no nosso dia a dia, actividade física, alimentação adequada e maior convivência com a natureza, tal como os nossos ancestrais, que de acordo com (Young, 2007) nos faz ter uma maior exposição à luz natural que é também um factor que promove a síntese da serotonina, ajudando, em consequência, a prevenir os transtornos comportamentais (stress, ansiedade, depressão) e a melhorar o funcionamento cognitivo.

É, no entanto, de notar que o grosso da investigação tem utilizado essencialmente, modelos animais e é, ainda, muito escassa no que se refere ao tipo, contexto, quantidade e duração do exercício (qual a dose óptima), em humanos, sugerindo-se, por isso, o aprofundamento da investigação nesta linha de pensamento, no sentido de determinar as especificidades dos efeitos das diferentes formas de exercício e em que funções cognitivas específicas esses efeitos se fazem sentir.

Na sequência do acabado de referir a investigação deverá ser organizada para responder às seguintes perguntas: Quem faz o Quê, Quando, Onde, Como e Porquê, os chamados 3QOCP, acrónimo

utilizada pela Psicologia do Trabalho, para realizar a análise da Tarefa?

Quem faz? O ser humano nas suas diferentes etapas da vida ou com alguma característica especial (crianças e adolescentes, adultos, idosos, indivíduos com alguma doença física ou mental, grávidas e quem procura alcançar mais bem-estar ou felicidade).

O Quê? Movimento, isto é, actividade física, exercício, desporto. Que tipo de actividade é realizada? Andar, correr, saltar, subir, levantamento de pesos, coordenação, equilíbrio, nadar, ciclismo, etc.. Que tipo de exigências (físicas ou cognitivas) são postas em ação?

Quando? É o equivalente a dizer com que frequência são realizadas as actividades referidas. Todos os dias, dia sim dia não, ao fim de semana, de manhã, de tarde, à noite, ao longo do dia...

Como? O mesmo que duração e intensidade. Quanto tempo de cada vez, sozinho, acompanhado, com ou sem instrutor, contínua ou esporádica, intensidade baixa, moderada, vigorosa ou muito vigorosa. Acompanhada de algum tipo específico de alimentação, ou não. A resposta ao como se define a chamada “dose”, tal como é feito para a toma de medicamentos.

Onde? Refere-se ao local onde a actividade é realizada. No ginásio, em casa, na natureza, na rua, na piscina, na água, etc. e as diferenças existentes nos efeitos em função do local e das condições envolvimentais.

Porquê? Quais as razões que levam um indivíduo à prática, isto é, que motivação leva a este comportamento (saúde, melhoria da condição física, divertimento, melhoria da mobilidade, etc.)? Uma outra vertente do porquê, relaciona-se com a(s) causa(s) que provoca(m) os efeitos da actividade física no cérebro, isto é, os mecanismos subjacentes a esses efeitos (alterações moleculares, estruturais, funcionais ou outras).

Jose Alves

Sociedade Portuguesa de Psicologia Desportiva