

Efeitos da microgravidade no raciocínio lógico-matemático, proposta de experimentação

Effects of microgravity in the logical and mathematical reasoning, experimentation proposal

Eduardo Teixeira Soares Pereira
dia_bos_1982_@hotmail.com
Verónica Maria Podence Falcão
veronicapodence@sapo.pt

Prof. Sónia de Lurdes Rodrigues
slgrodrigues@sapo.pt

Agrupamento de Escolas Abade de Baçal - Bragança



Resumo

O trabalho a seguir apresentado tem por objetivo procurar perceber se o nosso raciocínio se processa da mesma maneira em presença de microgravidade ou se, pelo contrário, sofre alguma alteração. A nossa questão foca-se mais especificamente num teste de matemática e, a partir da análise das diferentes variantes intervenientes na resolução do mesmo e das condições em causa (ambiente de microgravidade), inferirmos a possibilidade de o resultado do teste poder ser melhor do que quando elaborado em condições de gravidade normal.

Palavras-chave: *microgravidade, raciocínio, oxigenação, cérebro, matemática.*

Abstract

This work aims at realizing if our reasoning is performed similarly in the presence of microgravity or if, on the contrary, it suffers any change. Our question focuses more specifically on a math test, and from the analysis of the different variants that are intervenient in the resolution of the test and of the conditions of the experience (microgravity environment), we have inferred that the test result may be more positive than when it is done in conditions of normal gravity.

Keywords: *microgravity, reasoning, Oxygenation, brain, Mathematics.*

Sobre o(s) autor(es)

Eduardo Pereira (17 anos) - Ainda se sente indeciso em relação à sua futura profissão, embora esteja mais inclinado a seguir um curso relacionado com o ambiente. Interessa-se por desporto e ciências. Pratica futebol.

Verónica Podence (17anos) - Apesar de permanecer indecisa, gostaria de seguir a área de saúde, nomeadamente medicina, ou magistratura. Interessa-se pelas áreas das artes, matemática, biologia e literatura. Dedica parte do seu tempo à leitura e à escrita.

INTRODUÇÃO

O corrente trabalho pretende tentar compreender se, na presença de microgravidade, um humano consegue fazer um teste de matemática de forma mais eficaz, isto é, com melhores resultados, do que nas condições da Terra. Para tal, começámos por reunir todas as definições necessárias para uma adequada resposta, bem como as informações importantes para a compreensão dos assuntos em causa para que a hipótese seja o mais credível e fiável possível.

MICROGRAVIDADE E RACIOCÍNIO LÓGICO-MATEMÁTICO

Microgravidade

O interesse pelo espaço vem já de há longos anos, cheios de expectativas, suposições e mistérios, não se tendo esgotado quando, em 1961, o conhecido astronauta Yuri Alexeyevich Gagarin conseguiu concretizar o sonho de muitos e realizar a primeira viagem espacial (NASA, s.d.). Assim como é inevitável pensar em Gagarin quando falamos em espaço, torna-se ainda mais impossível não se referir, entre outros elementos característicos do mesmo, a microgravidade.

Habitados à gravidade terrestre, tornou-se estranha a imagem dos homens do espaço a levitar dentro da nave e muita gente se questionou sobre o que realmente era a microgravidade.

Respondendo, então, a essas pessoas e a muitas outras que continuam sem um esclarecimento, podemos afirmar que a microgravidade é o nome dado pela NASA (*National Aeronautics and Space Administration*) a uma força de gravidade extremamente reduzida, quer seja a microgravidade simulada no planeta Terra (como em quedas livres ou voos parabólicos) ou a obtida no espaço em experiências a bordo de estações espaciais. Quando os humanos estão num ambiente de baixa gravidade, ou microgravidade, não possuem peso aparente, daí se chegar mesmo a dizer que não o possuem, dizendo estar em gravidade zero, termo tecnicamente incorreto, uma vez que, mesmo a 300 quilómetros da Terra, a gravidade continua a cerca de 90% da existente na superfície terrestre (NASA, 1996).

Raciocínio lógico-matemático

Num teste de matemática são postas várias habilidades à prova, sendo uma delas, e também uma das mais importantes, o raciocínio, mais especificamente o raciocínio lógico-matemático. Interessa para o estudo tentar perceber como se origina o raciocínio e o que é importante para o mesmo. Para tal utilizou-se como instrumento de hipótese de experimentação um teste de matemática.

O córtex cerebral, parte mais exterior do cérebro, constituído por cerca de 20 mil milhões de neurónios, é o responsável por diversas receções e interpretações sensoriais, bem como pelo pensamento e pela percepção espacial, entre outras funções. A região frontal é a que coordena o pensamento e o raciocínio. (Portal São Francisco)

No entanto, sabendo já que o raciocínio depende de um bom funcionamento cerebral, resta tentar perceber como se processa a circulação cerebral.

Circulação cerebral

Nos seres humanos a circulação cerebral é assegurada pelo Polígono de Willis, um conjunto de artérias que vascularizam o cérebro, que assume disposições diversas nos diferentes indivíduos (Terapia Ocupacional Portugal, 2004).

Sendo o cérebro um órgão altamente irrigado é de esperar que as suas funções, tal como nos restantes órgãos, dependam de uma boa oxigenação e, como tal, de uma boa irrigação. A boa circulação neste é, então, fulcral, uma vez que é um dos órgãos mais ativos e, por isso, consome e requer uma grande quantidade de oxigénio, para ser mais preciso, cerca de 25% do oxigénio usado pelo corpo (Super Interessante, 2002). A sua oxigenação é de tal forma importante para o seu bom funcionamento que, em crianças com uma insuficiente irrigação cerebral, se verifica sonolência, interferência na atenção e prejuízo na compreensão (Vera, Conde, Wajnsztein, & Nemr, 2006). A hipoxemia caracterizada, então, por uma concentração baixa de oxigénio, neste caso, no cérebro, leva ao

cansaço mental e prejudica as funções cerebrais nas crianças e, nos adultos, manifesta-se, entre outros sintomas, como falta de ar, palpitações, irritação e confusão mental.

Do que foi anteriormente referido, depreendeu-se a importância de uma boa irrigação para um bom funcionamento mental e, como tal, para um raciocínio adequado, mas estas conclusões dizem respeito ao ambiente de gravidade terrestre. Certamente ao nível de todo o corpo e, portanto, também no encéfalo, deve haver alterações aquando de uma menor presença de gravidade. Seguidamente apresentar-se-ão essas alterações.

Efeitos da microgravidade no corpo humano

Tal como já referimos anteriormente, Gagarin foi um elemento muito importante na compreensão do espaço mas a sua viagem, que pretendia também testar algumas hipóteses até então formuladas por diversos cientistas de como seria a vida no espaço não foi suficientemente longa para nos deixar perceber todas as implicações que a microgravidade tinha no nosso corpo.

Estando a biologia dos seres humanos adaptada a um meio terrestre e às suas condições, é de esperar que, quando em ambiente estranho, o corpo se comporte de uma maneira diferente e que o seu funcionamento seja também alterado.

Para perceber a forma como o corpo reage a estas condições foram feitas várias experiências, nomeadamente um estudo feito pela NASA, no ano de 2008, que pretendia alcançar respostas a esta incógnita, colocando voluntários numa cama, onde ficariam durante três meses, sem se poderem levantar, pois os efeitos são semelhantes aos sentidos pelos astronautas quando estão em missão. Mais recentemente, continua-se a estudar esse problema, tendo a Expedição 26 na Estação Espacial Internacional, que se realizou entre Novembro de 2010 e Março de 2011, tido como uma das missões perceber as alterações fisiológicas e funcionais provocadas pela microgravidade no corpo humano (NASA, NASA, 2011).

Após diversas experiências, conseguiram-se, então, perceber, alguns desses efeitos, que são distintos conforme seja uma missão de curto ou de longo prazo.

De seguida, iremos focar-nos mais nos efeitos a nível cerebral e as alterações na parte mais superior do corpo, por ser a área em estudo.

Nas primeiras horas de permanência no espaço, as alterações são significativas, concentrando-se os fluidos corporais na parte superior do humano. No entanto, tendo o cérebro uma enorme capacidade de controlo do fluxo sanguíneo e de todas as determinantes necessárias à nossa sobrevivência, seria possível que não houvesse um aumento significativo da quantidade de sangue que irriga este órgão. Mas, nas suas viagens espaciais, os astronautas apresentam comumente edema facial, voz anasalada e distensão das veias e artérias cranianas e do pescoço. Isso leva-nos a acreditar que o fluxo cerebral, de facto, é maior quando em presença de microgravidade, o que é apoiado por estudos que demonstram um aumento do fluxo cerebral e do volume líquido craniano nos primeiros sete dias de órbita. Foram, ainda, registadas outras informações relevantes, tais como o aumento da velocidade média do sangue numa artéria e aumento da pressão das artérias cranianas (Santos & Bonamino, 2003).

Quando a duração da permanência em microgravidade é maior, os efeitos começam a ser mais intensos, notando-se uma atrofia muscular, perda da densidade óssea e redução do tamanho do coração em cerca de um quarto. Estas alterações mais significativas devem-se a uma tentativa de o corpo humano se adaptar às novas condições habitacionais.

METODOLOGIA E ANÁLISE DE DADOS

Partindo da contextualização acima referida, podemos começar a apresentar a nossa hipótese para o problema anteriormente colocado.

Estando um ser humano em órbita e, portanto, num local com gravidade reduzida, o fluxo cerebral aumenta, como já mencionámos em cima. Ora, se o cérebro é mais irrigado e, da mesma maneira, mais oxigenado, estão reunidas as condições para uma boa capacidade mental e um bom funcionamento cerebral, o que torna mais eficaz a nossa capacidade de raciocínio.

Se temos uma melhor aptidão racional e lógica, seremos capazes de resolver com mais facilidade um teste

de matemática ou qualquer outro exercício que exija competências do mesmo tipo. Assim, a nossa resposta é positiva, ou seja, consideramos que na presença de microgravidade, um ser humano conseguirá realizar um teste de matemática de forma mais eficaz.

Para o testar, seria necessário que um grupo de pessoas, saudáveis e sem problemas de circulação, realizasse uns testes de matemática, dentro das suas capacidades, de dificuldade determinada, na Terra, com um tempo previamente estabelecido e seria pedido que realizassem um outro teste, com o mesmo grau de dificuldade e o mesmo tempo, em condições de microgravidade, isto é, dentro de uma estação espacial ou qualquer outro veículo espacial em órbita. Os resultados obtidos seriam depois comparados com ferramentas estatísticas adequadas.

Há, ainda, que ter em conta que as suposições por nós feitas só são aplicáveis para períodos de permanência em microgravidade relativamente curtos, até cerca de três dias e nunca ultrapassando uma semana, já que, como foi referido antes, quando o corpo está em ambiente de microgravidade por um tempo mais prolongado, começam a surgir efeitos mais significativos, como a diminuição do tamanho do coração, pela tentativa de se adaptar. Nestas condições, se o coração diminui o seu volume, também o sangue por ele bombardeado será menor e, portanto, a teoria já não se aplicará da mesma forma. No entanto, seria interessante também continuar a experiência ao longo do tempo de permanência no espaço, como experimentação complementar.

CONCLUSÃO

Partindo da dúvida acerca do que aconteceria no caso de se fazer um teste de matemática em ambiente de microgravidade, e após se analisarem as diversas derivantes que estão implicadas na resolução do mesmo, a investigação levada a cabo teve o objectivo de permitir perceber se os resultados seriam os mesmos que na Terra, ou se, pelo contrário, havia algum tipo de alteração e, neste caso se era benéfica ou não.

Concluiu-se que, quando exposto a uma gravidade reduzida, o corpo humano sofria diversas alterações, nomeadamente, ao nível da distribuição dos fluidos corporais, como seja o sangue. Este tem tendência a ocupar as regiões mais superiores do organismo, nomeadamente, a cabeça. Estando mais irrigado, como já se referiu anteriormente, o cérebro recebe uma maior percentagem de oxigénio, o que permite que as funções ligadas a este órgão se executem com maior eficácia. Assim, na mesma ordem de pensamentos, também o raciocínio lógico-matemático será efectuado de forma mais eficiente, permitindo, ao indivíduo, resolver o teste considerado com mais facilidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- NASA. (1996). Obtido em 27 de Janeiro de 2012, de http://www.nasa.gov/audience/foreducators/topnav/materials/listbytype/What_Is_Microgravity.html
- NASA. (s.d.). NASA. Obtido em 28 de Janeiro de 2012, de http://www.nasa.gov/mission_pages/shuttle/sts1/gagarin_anniversary.html
- NASA. (16 de 03 de 2011). NASA. Obtido em 27 de Janeiro de 2012, de http://www.nasa.gov/mission_pages/station/expeditions/expedition26/exp26_lands.html
- Portal São Francisco. (s.d.). Obtido em 16 de Abril de 2012, de <http://www.portalsaofrancisco.com.br/alfa/corpo-humano-sistema-nervoso/cortex-cerebral.php>
- Santos, P. E., & Bonamino, M. H. (2003). Efeitos Cardiovasculares Agudos da Exposição ao Ambiente Microgravitacional. *arquivo Brasileiro de Cardiologia*, 80, pp. 105- 115.
- Super Interessante. (Março de 2002). Obtido em 16 de Abril de 2012, de <http://super.abril.com.br/saude/usina-ideias-442735.shtml>
- Vera, C. F., Conde, G. E., Wajnsztein, R., & Nemr, K. (Outubro-Dezembro de 2006). Transtornos de Aprendizagem e Presença de Respiração Oral em Indivíduos com diagnóstico de Transtornos de Déficit de Atenção\ Hiperatividade (TDAH). *Revista CEEAC*, 8, pp. 441-445.