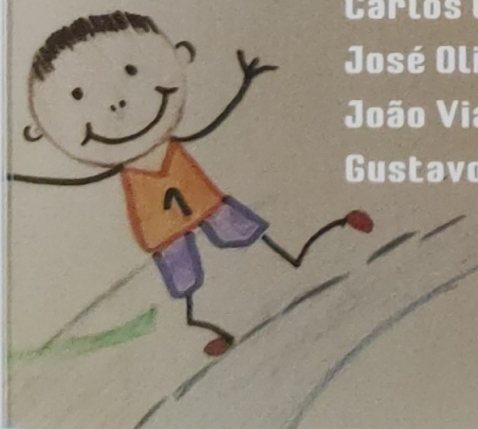


# ESTUDOS EM DESENVOLVIMENTO MOTOR DA CRIANÇA XVI

MOTOR DEVELOPMENT  
STUDIES OF THE CHILD XVI



Eds.  
**Maria João Lagoa**  
**Diogo Coutinho**  
**Carlos Carvalho**  
**José Oliveira Santos**  
**João Viana**  
**Gustavo Silva**



EDIÇÕES  
ISMAI

O XVIII Seminário do Desenvolvimento Motor em Crianças (XVIII SDMC) procura, assim, abordar questões práticas e refletir sobre aspetos conceptuais para que os especialistas deste ramo do saber estejam bem preparados para enfrentar os problemas da aprendizagem, do desenvolvimento e do controle motor.

Carlos Carvalho



UNIVERSIDADE DA MAIA



- Título** ESTUDOS EM DESENVOLVIMENTO MOTOR DA CRIANÇA XVI
- Eds.** Maria João Lagoa; Diogo Coutinho; Carlos Carvalho; José Oliveira Santos; João Viana & Gustavo Silva
- Edição** Centro de Publicações / Universidade da Maia  
Centro de Investigação em Desporto, Saúde e  
Desenvolvimento Humano [UID/04045/2020]
- Coordenação** Pedro Almiro Neves
- Editorial** Eduardo Cordeiro Gonçalves
- Apoio** Fundação para Ciência e a Tecnologia FCT
- Design/Execução** Graphic Production
- Tiragem** 150 exemplares
- Depósito legal** 523998/23
- ISBN** 978-989-53655-5-5

---

ANO DE EDIÇÃO NOVEMBRO DE 2023

É PROIBIDA A DUPLICAÇÃO OU REPRODUÇÃO DESTA VOLUME, NO TODO OU EM PARTE, SOB QUAISQUER FORMAS OU POR QUAISQUER MEIOS (ELETRÔNICO, MECÂNICO, GRAVAÇÃO, FOTOCÓPIA, ENTRE OUTROS), SEM PERMISSÃO EXPRESSA DOS EDITORES E DOS AUTORES.  
RESERVADOS TODOS OS DIREITOS DE PUBLICAÇÃO AOS AUTORES E EDITORES

© TEXTOS E IMAGENS DA RESPONSABILIDADE DOS AUTORES

# RESPIRAÇÃO LENTA ABDOMINAL IÓGUICA E VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA EM CRIANÇAS DE 7-8 ANOS DE IDADE

## YOGIC SLOW PACED ABDOMINAL BREATHING AND HEART RATE VARIABILITY IN 7-8-YEAR- OLD CHILDREN

Cristiana Mercê<sup>1,2,3</sup>, Ana Borges<sup>1</sup>, Beatriz Santos<sup>1</sup>, Margarida Pereira<sup>1</sup>, Maria Gomes<sup>1</sup>, Rodrigo Esperança<sup>1</sup>, Júlia Santos<sup>4,5</sup>, Joana Oliveira<sup>6</sup> & David Catela<sup>1,3,7</sup>

<sup>1</sup> ESCOLA DE SUPERIOR DE DESPORTO DE RIO MAIOR, INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM

<sup>2</sup> CIPER, FACULDADE DE MOTRICIDADE HUMANA, UNIVERSIDADE DE LISBOA, CRUZ QUEBRADA DAFUNDO, PORTUGAL

<sup>3</sup> PSICOLOGIA APLICADA, UNIDADE DE INVESTIGAÇÃO DO INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM

<sup>4</sup> ESCOLA DE SUPERIOR DE SAÚDE, INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM

<sup>5</sup> SAÚDE INDIVIDUAL E COMUNITÁRIA, CENTRO DE INVESTIGAÇÃO EM QUALIDADE DE VIDA (CIEQV), RAMO INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM

<sup>6</sup> FEDERAÇÃO PORTUGUESA DE YOGA

<sup>7</sup> EDUCAÇÃO E TREINO, CENTRO DE INVESTIGAÇÃO EM QUALIDADE DE VIDA (CIEQV), RAMO INSTITUTO POLITÉCNICO DE SANTARÉM

### Resumo

A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) é um indicador de saúde. Uma respiração lenta pode propiciar o seu aumento. Fomos verificar se crianças de 7 e 8 anos conseguiriam executar uma respiração predominantemente diafragmática, e qual o seu efeito agudo em parâmetros da VFC. Ocorreu uma redução significativa da frequência respiratória e um aumento da VFC. As crianças conseguiram executar esta técnica respiratória ióguica, com efeitos positivos agudos no seu sistema cardíaco.

**Palavras-Chave:** Crianças; segunda infância; variabilidade da frequência cardíaca; respiração abdominal; yoga.

### Abstract

Heart rate variability (HRV) is an indicator of health. A slow breath can propitiate its increase. We went to see whether 7- and 8-year-old children could perform predominantly diaphragmatic breathing, and what is its acute effect on HRV parameters. There was a significant reduction in respiratory rate and an increase in HRV. The children were able to perform this yogic breathing technique, with acute positive effects on their cardiac system.

**Keywords:** Children; middle childhood; heart rate variability; abdominal breathing; yoga.

## INTRODUÇÃO

A frequência cardíaca acelera durante a inspiração e abranda durante a expiração (1), resultando em variações do intervalo temporal entre batimentos cardíacos, cuja designação é variabilidade da frequência cardíaca (VFC). Uma respiração lenta resulta numa maior VFC (2). Respirar como prática meditativa em Yoga e prática avançada chamada Pranayama, através de controlo da respiração e expansão com retenção (3), permite a regulação consciente da frequência respiratória, da profundidade e/ou da relação inspiração/expiração (4). A respiração lenta abdominal aumenta a VFC de forma significativa e aguda, i.e., durante a prática, em jovens adultos sedentários (5) e fumadores (6), bem como em idosos hipertensos, aumentando também significativamente a saturação periférica de oxigénio nestes últimos (7). Crianças entre os 5 e os 15 anos, com respiração yin, do Chi Kung, lenta e profunda, revelaram dispersão da frequência cardíaca (FC) significativamente superior à da FC em repouso (8,9). Crianças com provável défice de atenção e hiperatividade, e pelo menos 9 anos de idade, conseguem aumentar a sua VFC, através respiração abdominal lenta de Yoga (10). Fomos verificar se crianças de 7 e 8 anos conseguiriam abrandar a sua frequência respiratória, através da execução de respiração predominantemente abdominal, e qual o seu efeito agudo em parâmetros da VFC.

## METODOLOGIA

### Amostra

Dezassete crianças (7 anos=11, 5 meninas; 8 anos=6, 4 meninas). O consentimento informado e assentimento foram obtidos. Uma criança não quis participar, outra desistiu durante a sessão.

### Procedimentos

Recolhas individuais, foram realizadas num espaço sossegado, com temperatura confortável. Perguntou-se à criança se queria experimentar uma respiração especial de Yoga, com uma banda no peito para se ver se conseguia fazê-la, deitada (decúbito dorsal), sem falar ou mexer-se. A técnica requer inspiração e expiração lentas, baseada no uso músculo diafragmático (11,12). Durante 10 min, fez-se uma recolha baseline (B). Seguidamente, em sensivelmente 5 min, explicou-se e ela praticou a técnica; seguida de recolha de 10 min, neste modo de respiração (A) (10).

### Recolha de Dados

Intervalo RR através de Polar V800 (13). Análise da VFC com software gHRV (14), com verificação de efeito da FC (15). Para ocorrências ectópicas, filtragem

automática com limiares adaptativos (16). Filtragem da frequência por interpolação linear (17). O número de ciclos respiratórios (CR) foi recolhido por observação direta, minuto a minuto, em ambas as condições, com verificação através de contagem de picos (inspiração) e vales (expiração) na curva de arritmia sinusal respiratória, da série temporal de intervalo RR, na condição A; tendo-se obtido uma correspondência com uma margem de erro de  $\pm 1$  CR.

### Tratamento Estatístico

Programa IBM-SPSS, versão 24. Coeficiente de correlação de Spearman ( $\rho$ ) para associação entre as variáveis, com estimativa de intervalo de confiança (IC). Teste Shapiro-Wilk para normalidade da distribuição dos dados. Teste t de pares (t), ou de Wilcoxon (T) para comparações intragrupo, com correção Monte Carlo, e estimativa de correção de Cohen (d) ou de Hedges (g), com intervalo de confiança de mesmo sinal. Teste Mann-Whitney (Z) ou t de Student, com teste Levene, para comparações intergrupos. Análise da variância para verificação de interação idade-género, com testes de Box e de Levene. Probabilidade ,05, bicaudal.

### RESULTADOS

Da análise à tabela 1, na condição B, as meninas revelaram significativamente menos CR ( $13,2 \pm 2,87$ ) que os meninos ( $15,94 \pm 1,72$ ) ( $t=2,344$ ,  $p=.033$ ,  $g=1,081$ ), e, na A, embora com mesmo padrão ( $11,57 \pm 3,37$  e  $12,66 \pm 2,66$ , respetivamente), sem significância. As crianças de 8 anos revelaram significativamente menos CR que as de 7 anos, tanto na B ( $12 \pm 2,47$  e  $15,85 \pm 1,74$ , respetivamente) ( $t=3,758$ ,  $p=.002$ ,  $g=1,81$ ), como na A ( $9,87 \pm 1,96$  e  $13,29 \pm 2,84$ , respetivamente) ( $t=2,613$ ,  $p=.02$ ,  $g=1,259$ ). Entre géneros, não há diferença significativa na idade, e não há interação significativa entre idade e género. Não ocorreram outras diferenças significativas entre idades ou géneros.

Tabela 1. Estatística descritiva dos parâmetros de VFC, condições B e A, para o conjunto da amostra, e comparação para diferenças significativas.

Parâmetros	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo	Erro Padrão	Comparação (p≤,05)
Frequência Cardíaca (média) B	87,16	6,22	77,69	101,85	1,51	
Frequência Cardíaca (média) A	86,19	5,13	77,49	96,13	1,24	
Frequência Cardíaca (desvio padrão) B	8,35	2,35	5,09	13,34	0,57	
Frequência Cardíaca (desvio padrão) A	9,50	2,53	4,90	13,22	0,61	t=2,133, p=,049, g=,493
Intervalo RR (média) B	699,10	50,46	596,63	783,14	12,24	
Intervalo RR (média) A	708,56	44,16	625,83	777,76	10,71	
Intervalo RR (desvio padrão) B	70,76	27,24	32,35	135,04	6,61	
Intervalo RR (desvio padrão) A	85,06	28,69	32,73	130,02	6,96	t=2,166, p=,046, g=,500
pNN50 B	31,69	16,81	4,47	61,97	4,08	
pNN50 A	35,70	15,11	5,26	50,86	3,67	
rMSSD B	68,54	35,40	26,04	164,96	8,59	
rMSSD A	78,56	29,85	26,98	133,34	7,24	
Índice de VFC B	16,15	3,63	10,26	24,23	0,88	
Índice de VFC A	17,27	5,57	8,27	29,76	1,35	
SD1 B	48,49	25,05	18,42	116,73	6,08	
SD1 A	55,59	21,12	19,09	94,35	5,12	
SD2 B	87,17	30,48	41,83	151,23	7,39	
SD2 A	106,43	35,41	42,00	157,92	8,59	t=2,581, p=,02, g=,596
ApEn B	0,0002	0,0030	-0,0033	0,0079	0,0007	
ApEn A	0,0035	0,0053	-0,0032	0,0170	0,0013	T=3,006, p=,002, d=2,12
FracDim B	1,21	0,04	1,10	1,30	0,01	
FracDim A	1,21	0,06	1,10	1,30	0,01	
VLF B	162,05	173,63	36,71	790,70	42,11	
VLF A	298,43	227,69	46,93	931,37	55,22	T=3,243, p=,001, d=2,55
LF B	684,27	677,50	59,01	2900,55	164,32	
LF A	1211,12	1164,61	90,39	4961,05	282,46	
HF B	1577,99	1142,72	196,03	4770,97	277,15	
HF A	1400,57	1541,74	286,75	6575,09	373,93	
LF/HF B	1,06	1,07	0,29	4,30	0,26	
LF/HF A	0,72	0,61	0,11	2,41	0,15	

Todos os parâmetros de VFC foram superiores na condição A, alguns significativamente (Tabela 1). Para o conjunto da amostra, as crianças revelaram significativamente menos CR na A ( $12,08 \pm 3,02$ ) que na B ( $14,49 \pm 2,72$ ) ( $t=3,783$ ,  $p=,002$ ,  $g=,874$ ), embora tal se deva mais aos meninos, em que essa diferença é significativa ( $t=4,846$ ,  $p=,002$ ,  $g=1,522$ ), enquanto nas meninas não.

## DISCUSSÃO

Se na condição A houve redução significativa dos CR, então as crianças conseguiram abrandar a sua respiração. A redução da frequência cardíaca e o aumento dos parâmetros de VFC, revela que a redução da frequência dos CR propiciou um efeito positivo de ressonância entre sistema cardíaco e sistema respiratório. Estes resultados corroboram o efeito positivo da respiração diafragmática, previamente evidenciado em jovens adultos sedentários (5) e fumadores (6), bem como em idosos hipertensos. Sabe-se agora que crianças com 7 e 8 anos de idade conseguem apropriar esta técnica respiratória, com efeitos positivos agudos no sistema cardíaco, i.e., aumento da VFC.

## CONCLUSÃO

A técnica de respiração diafragmática pode ser apropriada com sucesso em crianças a partir dos 7 anos, com efeitos positivos nos seus sistemas cardíaco e respiratório.

## FINANCIAMENTO

O trabalho de Cristiana Mercê foi parcialmente suportado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia sobre ao abrigo do projeto UIDB/00447/2020 do CIPER – Centro Interdisciplinar para o Estudo da Performance Humana (unidade 447). O trabalho de Júlia e Santos David Catela foi parcialmente suportado pela Fundação para a Ciência e a Tecnologia ao abrigo do projeto UIDP/04748/2020-UIDB/04748/2020 do CIEQV – Centro de Investigação em Qualidade de Vida.

## REFERÊNCIAS

- [1] Eckberg DL. Human sinus arrhythmia as an index of vagal cardiac outflow. *J Appl Physiol.* 1983 Apr 1;54(4):961–6.
- [2] Grossman P, Taylor EW. Toward understanding respiratory sinus arrhythmia: Relations to cardiac vagal tone, evolution and biobehavioral functions. *Biol Psychol.* 2007 Feb;74(2):263–85.
- [3] Taimni IK. *The Science of Yoga.* Wheaton, IL, USA: The Theosophical Publishing House; 2010.
- [4] Jerath R, Edry JW, Barnes VA, Jerath V. Physiology of long pranayamic breathing: Neural respiratory elements may provide a mechanism that explains how slow deep breathing shifts the autonomic nervous system. *Med Hypotheses.* 2006 Jan;67(3):566–71.
- [5] Catela D, Martins B, Silva B, Silva B, Mercê C. Respiratory Sinus Arrhythmia and Breathing Control Technic in Young Adults: A Pilot Study. In: Desouzarte, G., editor. *Proceedings*

- of the International Congress of Health and Well-being Intervention (ICHWBI 2019) [Internet]. Viseu: Instituto Piaget; 2019. p. 23–4.
- [6] Catela D, Seabra A, Mercê C, Branco M. Effect of Slow Abdominal Breathing Technique on Heart Rate Variability in Male Smokers. *Journal of Yoga, Physical Therapy and Rehabilitation*. 2018;2018(2):1–8.
- [7] Catela D, Mercê C. Effect of Slow Diaphragmatic Breathing Technique on Heart Rate, Blood Pressure and Peripheral Oxygen Saturation in Hypertensive Elderly. *Open Access Journal of Biomedical Science*. 2021 Jan 4;3(3).
- [8] Catela D, Fernandes M. Variação da frequência cardíaca e tipo de respiração chi kung em crianças e jovens: um estudo exploratório sobre arritmia sinusoidal respiratória. In: Morouço P, Vasconcelos O, Barreiros J, Matos R, editors. *Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança IV*. Leiria: Escola Superior de Educação e Ciências Sociais-Centro de Investigação em Motricidade Humana/IPL; 2011. p. 118–23.
- [9] Catela D, Branco M, Fernandes M, Seabra AP. Recorrência e determinismo na frequência cardíaca de crianças durante a respiração yin (chi kung). In: Mendes R, Barreiros J, Vasconcelos O, editors. *Estudos em Desenvolvimento Motor da Criança V*. Coimbra: Escola Superior de Educação de Coimbra-Área Científica de Educação Física e Desporto; 2012. p. 135–9.
- [10] David Catela, Susana Alves, Isabel Piscalho. Respiratory Control Technique and Heart Rate Variability in a Child With Attention Deficit and Hyperactivity Disorder: A Case Study. *Journal of Psychology Research*. 2018 Oct 28;8(10).
- [11] Van Lysebeth A. *J'apprends le yoga*. Flammarion; 1968.
- [12] Iyengar BKS. *Light on pranayama: the yogic art of breathing*. Crossroad; 1981.
- [13] Giles D, Draper N, Neil W. Validity of the Polar V800 heart rate monitor to measure RR intervals at rest. *Eur J Appl Physiol*. 2016 Mar 26;116(3):563–71.
- [14] Rodríguez-Liñares L, Lado MJ, Vila XA, Méndez AJ, Cuesta P. gHRV: Heart rate variability analysis made easy. *Comput Methods Programs Biomed*. 2014 Aug;116(1):26–38.
- [15] van den Berg ME, Rijnbeek PR, Niemeijer MN, Hofman A, van Herpen G, Bots ML, et al. Normal Values of Corrected Heart-Rate Variability in 10-Second Electrocardiograms for All Ages. *Front Physiol*. 2018 Apr 27;9.
- [16] Rodríguez-Liñares L, Mendez AJ, Vila XA, Lado MJ. gHRV: A user friendly application for HRV analysis. In: *Information Systems and Technologies (CISTI), 7th Iberian Conference IEEE*. Madrid: IEEE; 2012. p. 1–5.
- [17] Vila J, Palacios F, Presedo J, Fernandez-Delgado M, Felix P, Barro S. Time-frequency analysis of heart-rate variability. *IEEE Engineering in Medicine and Biology Magazine*. 1997;16(5):119–26.