



# ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE FERNANDO PESSOA

Licenciatura em Fisioterapia

Projeto de graduação

## **Efetividade de um protocolo curto de treino intervalado de alta intensidade na variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos seniores**

Bruno Rocha

Estudante de Fisioterapia

Escola superior de Saúde Fernando Pessoa

[38484@ufp.edu.pt](mailto:38484@ufp.edu.pt)

André Magalhães

Orientador

Escola superior de Saúde Fernando Pessoa

[Andrem@ufp.edu.pt](mailto:Andrem@ufp.edu.pt)

Porto, julho 2023

## Resumo

**Introdução:** O treino intervalado de alta intensidade (HIIT) é uma alternativa segura e eficaz ao treino contínuo de intensidade moderada para pacientes idosos. **Objetivo:** Analisar a efetividade de um protocolo rápido HIIT, ancorado à percepção de esforço, na variabilidade da frequência cardíaca (VFC), com duração de 4 semanas em indivíduos seniores. **Metodologia:** Quatorze indivíduos idosos, funcionalmente independentes ( $70,87 \pm 2,8$  anos; 9 mulheres) foram distribuídos de forma aleatória em 2 grupos, grupo experimental (GE) ( $n=7$ ) e o grupo de controlo (GC) ( $n=7$ ). O GE realizou um protocolo HIIT de 15 minutos duração, ancorado à percepção de esforço, durante 4 semanas (12 sessões), o HIIT foi realizado num cicloergómetro cada sessão tinha uma duração de 15 minutos, com 5 picos de 1 minutos de intensidade elevada (Escala de Borg 17). Foi efetuada uma aquisição da VFC de curta duração. **Resultados:** Foram analisados os parâmetros do domínio do tempo: média dos intervalos RR; desvio padrão dos intervalos RR consecutivos (SDNN); e a raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos RR normais adjacentes (RMSSD). No domínio das frequências foram analisadas as unidades normalizadas de alta frequência (HFnu). No GE a aplicação do protocolo de HIIT resultou num aumento da HFnu ( $46 \pm 23\%$  vs.  $54 \pm 28\%$ ), mas não significativo. Nos outros parâmetros analisados também não se verificaram diferenças estatisticamente significativas. **Conclusão:** Um protocolo de HIIT de quatro semanas baseado na percepção de esforço, parece não ser suficiente para induzir alterações na VFC em indivíduos seniores. Palavras-chave: “Treino intervalado de alta intensidade”, “idosos”, “variabilidade da frequência cardíaca”, “exercício”.

## Abstract:

**Introduction:** High-intensity interval training (HIIT) is recognised as a safe and effective alternative to continuous moderate-intensity training for elderly patients. **Objective:** Analyse the effectiveness of a fast HIIT protocol, anchored to perceived exertion, on heart rate variability (HRV), lasting 4 weeks in elderly individuals. **Methodology:** Fourteen functionally independent individuals ( $70.87 \pm 2.8$  years) were randomly assigned to 2 groups, the experimental group (EG) ( $n=7$ ) and the control group (CG) ( $n=7$ ). The EG performed a HIIT protocol of 15 minutes duration, anchored to the perception of effort, for 4 weeks (12 sessions), the HIIT was performed on a cycle ergometer each session had a duration of 15 minutes, with 5 peaks of 1 minute of high intensity (Borg Scale 17). A short duration HRV acquisition was performed. **Results:** Time domain parameters were analysed: mean RR intervals; standard deviation of consecutive R-R intervals (SDNN); and the square root of the mean of the square of the differences between adjacent normal RR intervals (RMSSD). In the frequency domain, high-frequency normalised units were analysed in the EG the application of the HIIT protocol resulted in an increase in HFnu ( $46 \pm 23\%$  vs  $54 \pm 28\%$ ), but not significantly. No statistically significant differences were found in the other parameters either high frequency (HFnu) and low frequency (LFnu). **Conclusion:** A four-week HIIT protocol based on perceived exertion does not seem to be sufficient to induce significant changes in HRV in senior individuals.

Keywords: "High intensity interval training", "elderly", "heart rate variability", "exercise".

## I. Introdução

A população idosa na Europa e em Portugal é cada vez mais sedentária (Comissão Europeia, 2018). Em Portugal, dados do Inquérito à Saúde de 2016 indicavam que 67,1% da população idosa não praticava qualquer atividade física regularmente (Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge, 2018). Os idosos são particularmente vulneráveis aos efeitos negativos do sedentarismo (Petrucci et al., 2018), havendo um risco aumentado de mortalidade associado (Loprinzi et al., 2015). Os efeitos negativos do sedentarismo na saúde dos idosos são vários, sendo particularmente relevantes, o risco aumentado de doença cardiovascular (Lavie et al., 2019) e o potenciar da disfunção autonómica cardiovascular (Zaffalon et al., 2018) associada à idade. O envelhecimento da função autonómica cardiovascular manifesta-se como um desequilíbrio entre os componentes simpático e parassimpático, também denominado de *vagal*, do sistema nervoso autónomo (SNA) (Jiang et al., 2022). Sendo a alteração mais característica o *overdrive* do componente simpático (Jiang, Y et al., 2022). As alterações relacionadas à idade que ocorrem na atividade *vagal* são menos claras (Jiang et al., 2022).

O treino intervalado de alta intensidade (HIIT) ou de intensidade elevada é uma forma de exercício aeróbio que envolve alternar períodos de atividade intensa com períodos de descanso (Garber et al., 2011). O HIIT é uma forma segura e eficaz de exercício, que tem vindo a ser utilizada em múltiplas condições clínicas, como em pacientes com diabetes tipo 2 (Borges et al., 2018), doença pulmonar obstrutiva crónica (Ng et al., 2019) e insuficiência cardíaca (Pereira et al., 2020). A vantagem principal desta modalidade de exercício, comparativamente ao treino aeróbio convencional, é a sua capacidade para induzir ganhos da capacidade cardiorrespiratória de forma mais eficiente (Gillen et al., 2016). Evidência recente, aponta vários efeitos benéficos do HIIT na saúde dos idosos, nomeadamente, a redução do risco de doenças cardiovasculares, a melhoria da capacidade aeróbica e a redução do risco de mortalidade (Ciolac et al., 2020), bem como a melhoria da função autonómica cardiovascular (Jiang et al., 2022). A função autonómica cardiovascular é normalmente avaliada através da variabilidade da frequência cardíaca (VFC) (Task Force, 1996). A VFC reflete a variabilidade de batimentos consecutivos, medidos pelos intervalos R-R, isto é, de duas ondas R sucessivas do sinal elétrico cardíaco (Task Force, 1996). Esta variabilidade advém da interação contínua dos dois ramos do SNA (Xhyheri et al., 2012). Uma maior VFC pode proteger contra arritmias

cardíacas e contra o desenvolvimento precoce de doença cardíaca coronária, por outro lado, a diminuição desta, está associada a um aumento da mortalidade (Ciolac et al., 2020) Ao longo da vida, observa-se um declínio da VFC (Umetani et al., 1998), havendo evidência que sugere, que a atividade parassimpática diminui mais rapidamente até aos 80 anos (Zulfiqar et al., 2010).

Nesta população, os protocolos HIIT reportados na literatura, são normalmente de uma duração não inferior a 8 semanas, com sessões de 30 minutos (Wewege et al., 2017) não havendo evidência disponível sobre o efeito deste tipo de intervenção na VFC. Assim, o objetivo deste estudo é o de analisar a efetividade de um protocolo rápido HIIT, ancorado à percepção de esforço, com duração de 4 semanas, na função cardiorrespiratória e funcionalidade em indivíduos seniores.

## **II. Metodologia**

### **Desenho do estudo**

O estudo experimental do tipo randomizado controlado.

### **Características da amostra**

A amostra incluiu 15 indivíduos (10 do sexo feminino), com idade média de  $70,87 \pm 2,8$  anos, que realizam tratamentos de fisioterapia ao membro superior e/ou ráquis na Clínica Pedagógica de Fisioterapia (CPF) da Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa. Os indivíduos foram distribuídos de forma aleatória em 2 grupos, o grupo experimental (GE) (n=7) e o grupo de controlo (GC) (n=8), através de uma ferramenta online (<https://www.randomizer.org>). Como critérios de exclusão foram definidos: i) indivíduos com doença neurodegenerativa; ii) indivíduos sujeitos a angioplastia e/ou colocação de stent anteriormente; iii) indivíduos com incapacidade visual e/ou auditiva severa; iv) indivíduos com disfunção autonómica; v) indivíduos que estejam a realizar tratamentos fisioterapia a patologia dos membros inferiores; vi) indivíduos com incapacidade funcional para realizar exercício em cicloergómetro; vii) indivíduos com contraindicação médica para fazer exercício físico de intensidade moderada a elevada;

### **Protocolo de avaliação**

Previamente ao início do estudo, foi realizada uma sessão informativa com cada um dos participantes. Nessa sessão, os mesmos foram informados sobre os objetivos, a metodologia de avaliação, protocolo de intervenção, bem como dos riscos e benefícios associados à sua participação neste estudo. Após aceitarem participar no estudo, os participantes assinaram o consentimento informado (Anexo I) e foram avaliados o perfil sociodemográficos e de saúde (Anexo II). A atividade física dos indivíduos foi avaliada através do Questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ). Após a verificação de elegibilidade dos participantes e distribuição dos mesmos pelo GE e GC, todos os participantes designados para o GE, compareceram para uma sessão introdutória ao HIIT na bicicleta estática reclinada. Esta sessão procurou garantir que os participantes se familiarizavam ao ergómetro, que a distância do assento aos pedais fosse configurada para a sua estatura, e que estes se sentiam confortáveis com o perfil temporal do protocolo. Os participantes foram também familiarizados com a escala de *Borg* e com a

variação de intensidade durante o protocolo de exercício, através da cadência e resistência da pedalada.

Todos os participantes do GE e GC foram avaliados em 2 momentos distintos. A avaliação inicial (AV1) ocorreu 72h antes do início do programa de intervenção e a avaliação final (AV2) ocorreu até 72h após o término do programa. A ordem e os parâmetros avaliados encontram-se descritos na figura 1.

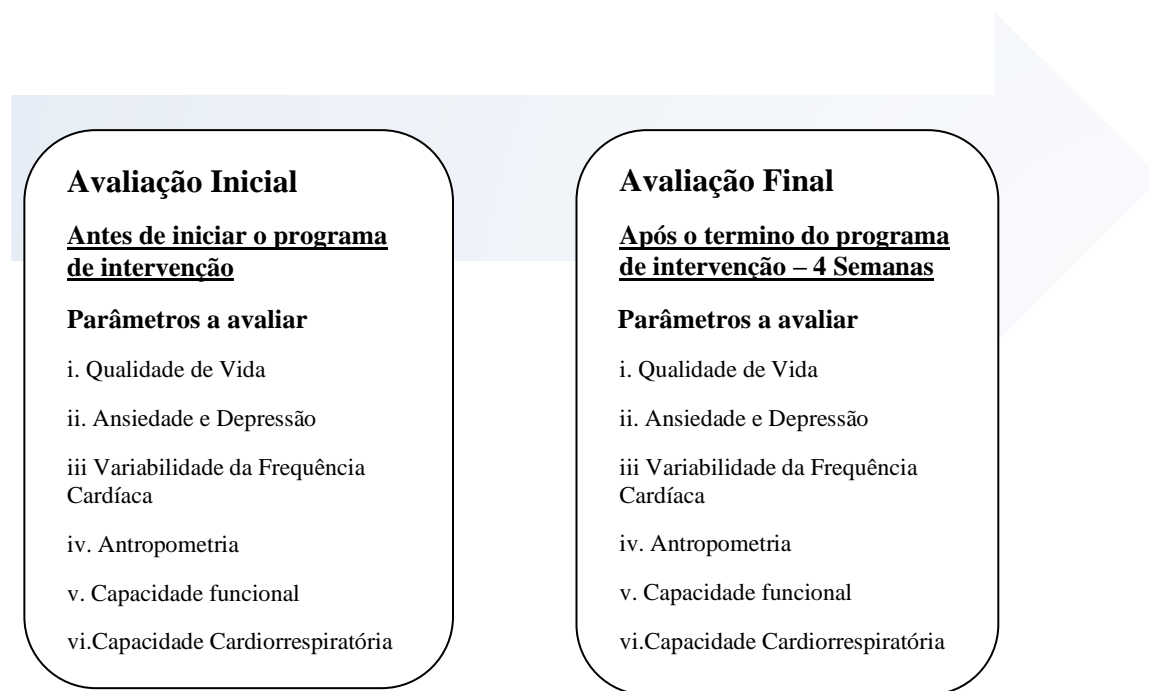


Figura 1- Parâmetros de avaliação Inicial e Final

Para este trabalho em particular, foi analisados especificamente a VFC. A aquisição e análise da VFC foi realizada de acordo com as recomendações internacionais (Task Force, 1996). Antes de a VFC ser adquirida, foram explicados os procedimentos aos participantes realçando a importância de permanecerem imóveis e relaxados. A aquisição dos foi feita numa sala sem ruído com temperatura (21° a 23°C) e humidade (40 a 60%) controladas. Para evitar qualquer interferência no sinal, os telemóveis ou outros dispositivos eletromagnéticos não foram permitidos na sala durante a aquisição da VFC. A medição dos intervalos R-R foi realizada com recurso á banda Polar H10 (Polar Electro Oy, Kempele, Finland). Este equipamento encontra-se validado para a monitorização dos intervalos R-R utilizados para a análise da VFC (Gilgen-Ammann et al., 2019; Schaffarczyk et al., 2022; Speer et al., 2020). A banda foi colocada imediatamente abaixo dos músculos peitorais, na região da apófise xifoide. Antes de

cada colocação, a área onde foi colocada a banda foi desinfetada com álcool e algodão e os eletrodos da banda foram humedecidos com água à temperatura ambiente (Speer et al., 2020).

A VFC foi registada durante 10 minutos, durante este tempo os participantes permaneceram deitados em posição supina. Apenas os últimos 5 minutos da aquisição foram utilizados para a análise da VFC. Os intervalos R-R recolhidos pela banda foram registados na aplicação Elite HVR (Elite HRV, Ashville, North Carolina, USA) validada para o efeito (Chhetri et al., 2022; Moya-Ramon et al., 2022; Speer et al., 2020). De seguida os intervalos R-R foram importados para o Software Kubios HRV Standard, version 3.5.0 (Biosignal Analysis and Medical Imaging Group, Department of Physics, University of Kuopio, Kuopio, Finland) para a análise dos parâmetros da VFC no domínio do tempo e das frequências (Laborde et al., 2017; Tarvainen et al., 2014). Foi realizada uma correção de nível médio dos batimentos ectópicos com recurso ao mesmo software. Foram analisados os parâmetros do domínio do tempo: média dos intervalos R-R; desvio padrão dos intervalos R-R consecutivos (SDNN); e a raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos RR normais adjacentes (RMSSD). No domínio das frequências foram analisadas as unidades normalizadas de alta frequência (HFnu) e de baixa frequência (LFnu).

### **Protocolo de Intervenção**

O protocolo de intervenção realizado pelo GE, consistiu em 3 sessões semanais, com duração de 4 semanas, num total de 12 sessões de exercício. Cada sessão foi realizada na bicicleta reclinada estática, com uma duração de 15 minutos, incluindo: aquecimento (120s); 5 picos de intensidade elevada (60s); 4 períodos de recuperação ativa (90s); e o arrefecimento (120s). Este protocolo teve por base o aplicado no estudo de (Sian et al., 2022). Na primeira metade do aquecimento, os participantes pedalarão a uma intensidade de 11 na escala de *Borg*, progredindo para uma intensidade de 13, na segunda metade do aquecimento. Nos picos de intensidade, os pacientes deveriam aumentar a intensidade do exercício para 17 da escala de *Borg*. Nos períodos de recuperação ativa, os pacientes deveriam ajustar o exercício para uma intensidade de 13 na escala de *Borg*. Por último, no período de arrefecimento, os pacientes foram instruídos a pedalar a uma intensidade mais baixa, até gradualmente atingirem uma intensidade de 9 na escala de *Borg*. O aumento e diminuição da intensidade foi feito através do aumento e diminuição da cadência e/ou resistência da pedalada. Os pacientes foram instruídos

Efetividade de um protocolo curto de treino intervalado de alta intensidade na variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos seniores

a manter uma cadência mínima de 60rpm. Durante o exercício esteve sempre visível uma escala de Borg impressa. A estrutura da sessão exercício encontra-se na Figura 2. Os participantes alocados ao GC não efetuaram qualquer tipo de exercício.

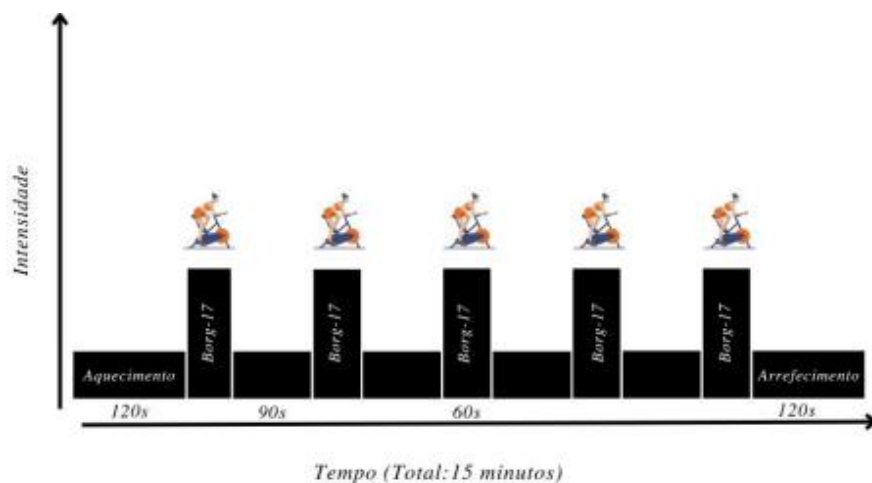


Figura 2- Representação esquemática do protocolo de treino intervalado de alta intensidade (HIIT).

Abreviaturas: s, segundos.

### Procedimentos éticos

O estudo foi aprovado pela comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa do dia 28 de fevereiro de 2023, com o número ESS-PI 390-23. Os participantes foram informados da confidencialidade de todos os dados recolhidos, e que a sua participação não era obrigatória, podendo abandonar o estudo em qualquer altura, sem qualquer tipo de penalização e sem necessidade de justificar a razão para o abandono, de acordo com a declaração de Helsinquia. Foi atribuído um código numérico a cada participante, não permitindo a sua identificação em nenhum questionário ou dado recolhido. O formulário de consentimento informado foi separado dos restantes documentos.

### Análise estatística

A análise dos dados foi efetuada com o auxílio do software de análise estatística IBM SPSSv.26 para Mac, considerando um nível de significância de 5%. A caracterização da amostra nas diferentes foi realizada através da estatística descritiva. A normalidade da distribuição e a homogeneidade das variâncias foi aferida através do teste de Shapiro-Wilk e o teste de Levene, respetivamente. De acordo, com estes critérios, foram selecionados os testes para comparação inter- e intra-grupo nas diferentes variáveis. O teste t para amostras independentes foi usado na comparação inter-grupo inicial para a idade, estatura, peso, IMC, IPAQ-Vig. O mesmo teste

foi também usado para a comparação inter-grupo inicial das variáveis da VFC, com exceção do RMSSD, onde foi utilizado o teste U de Mann-Whitney. O teste t para amostras emparelhadas foi usado para comparar a VFC antes e depois da intervenção em cada um dos grupos, com exceção do RMSSD. Para esta variável foi utilizado o teste de Wilcoxon.

### **III. Resultados**

#### **Características dos participantes**

Foram recrutados para este estudo 15 idosos independentes. Antes da intervenção, não havia diferenças estatisticamente significativas entre os grupos relativamente à idade, IMC, IPAQ-Vig.

#### **Adesão ao estudo**

Após a aleatorização, nenhum participante foi perdido no seguimento. No entanto, um dos participantes foi retirado após o final do estudo, uma vez que apresentava valores anormais em vários parâmetros da VFC. Não foram registados quaisquer eventos adversos de segurança. A adesão e cumprimento do treino foi de 100% em ambos os grupos.

#### **Variabilidade da FC**

Antes de iniciar a intervenção, não se registaram diferenças nos parâmetros da VFC entre os dois grupos (Tabela 2). Após a intervenção com HIIT no GE, verificou-se um aumento da HFnu ( $46 \pm 23\%$  vs.  $54 \pm 28\%$ ), mas não significativo ( $p=0,568$ ). Nos outros parâmetros também não se verificaram diferenças estatisticamente significativas.

Efetividade de um protocolo curto de treino intervalado de alta intensidade na variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos seniores

**Tabela 1 – Descrição dos participantes no estudo**

	Grupo Controlo	Grupo Experimental
Idade	72,37 ± 3,53 anos	69,14 ± 7,7 anos
Estatura	1,62 ± 0,08 metros	1,59 ± 0,07 metros
Peso	75,73 ± 6,93 kg	62,86 ± 12,73 kg
IMC	27,24 ± 2,42 kg/m <sup>2</sup>	24,6 ± 2,67 kg/m <sup>2</sup>
IPAQ total	2581 ± 1177 METS-min-sem	3098 ± 2010 METS-min-sem
<b>Comorbilidades</b>		
HBP	4	
Ansiedade	1	
Hipertiroidismo	1	
Depressão		2
<b>Medicação</b>		
Próstata	2	
Ansiolítico	1	3
Hipertiroidismo	1	
Antidepressivo		2
Protetor gástrico		3

Os dados representam a média (DP) ou para comorbilidades e classe de medicamentos. Abreviações: IMC, índice de massa corporal (kg/ m<sup>2</sup>); HBP, hiperplasia benigna da próstata; Não houve diferenças significativas entre os grupos em nenhum parâmetro numérico.

**Tabela 2 – Caracterização inicial da VFC**

	GC (n=7)	GE (n=7)
RR	1007 ± 236 ms	883 ± 85 ms
SDNN	37 ± 18 ms	23 ± 14 ms
RMSSD	29,3 (65,6) ms	14,5 (33,9) ms
HFnu	44 ± 15 %	46 ± 23 %
LFnu	56 ± 15 %	54 ± 23 %

Dados descritos em média ± desvio padrão ou mediana (desvio interquartil).

Abreviaturas: GC, grupo de controlo; GE, grupo experimental; SDNN, desvio-padrão da média de todos os intervalos RR; RMSSD, raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos RR; HFnu, alta frequência normalizada; LFnu, baixa frequência normalizada.

Não há diferenças estatisticamente significativas entre os grupos nos variáveis

Efetividade de um protocolo curto de treino intervalado de alta intensidade na variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos seniores

**Tabela 3 – VFC antes e após a intervenção**

	GC (n=7)		GE (n=7)	
	AV1	AV2	AV1	AV2
RR	1007 ± 236 ms	997 ± 230 ms	883 ± 85 ms	877 ± 137 ms
SDNN	37 ± 18 ms	42 ± 24 ms	23 ± 14 ms	23 ± 16 ms
RMSSD	29 (65) ms	40 (65) ms	15 (40) ms	15 (38) ms
HFnu	44 ± 15 %	46 ± 17 %	46 ± 23 %	54 ± 28 %
LFnu	56 ± 15 %	55 ± 18 %	54 ± 23 %	46 ± 28 %

Dados descritos em média ± desvio padrão ou mediana (desvio interquartil).

Abreviaturas: GC, grupo de controlo; GE, grupo experimental; SDNN, desvio-padrão da média de todos os intervalos RR; RMSSD, raiz quadrada da média do quadrado das diferenças entre intervalos RR; HFnu, alta frequência normalizada; LFnu, baixa frequência normalizada.

Não há diferenças estatisticamente significativas após a intervenção.

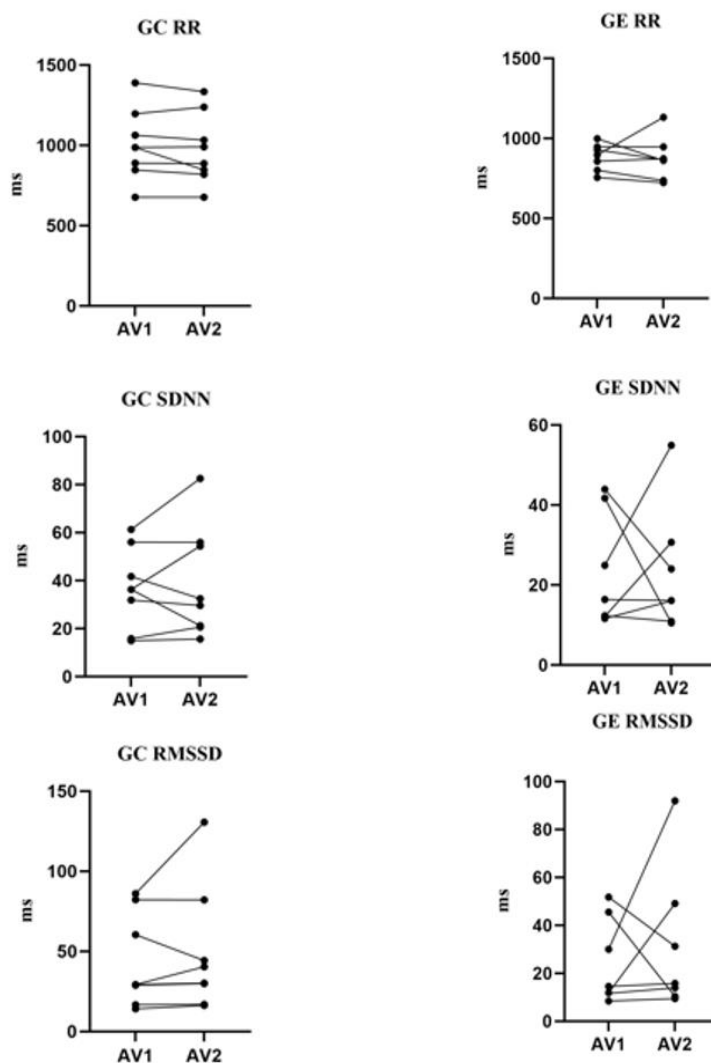


Figura 3- AV1= avaliação inicial; AV2= avaliação final; GC= grupo de controlo; GE= grupo experimental; MEANRR= média dos intervalos RR; SDNN= Desvio padrão dos intervalos; RMSSD= Raiz quadrada média das diferenças sucessivas dos intervalos RR

#### **IV. Discussão**

Este estudo analisa a efetividade um protocolo de HIIT na VFC de indivíduos seniores. O HIIT é um exercício do tipo aeróbio que envolve alternar períodos de atividade intensa com períodos de descanso (Garber et al., 2011). Estudos que compararam o HIIT com o treino contínuo de intensidade moderada e o treino de resistência, comprovaram que com treino de HIIT é possível obter resultados semelhantes e até melhores com um volume de treino inferior (Boyle et al., 2008). Na população adulta saudável, existe evidência que aponta para eficácia do HIIT na melhoria de parâmetros cardiovasculares, metabólicos e na composição corporal (Gillen & Gibala 2014). Em populações clínicas o HIIT tem vindo a ser associado a melhorias da compliance arterial, da função vascular e função cardíaca (Zhi-Jian et al., 2021). Nos idosos, a implementação de programas HIIT parece induzir uma melhoria função cardíaca, capacidade de resposta do sistema cardiovascular e capacidade aeróbica (Hannan et al., 2018).

A VFC reflete as mudanças entre batimentos dos intervalos das ondas RR, uma desregulação da atividade autonómica do sistema nervoso, vai interferir na VFC (Cygankiewicz & Iwona, 2013). Existe evidência que associa uma redução da VFC a um maior risco de doenças cardiovasculares (Su, et al., 2019) e mortalidade aumentada em idosos (Lahiri et al., 2008). Começa a haver um corpo de evidência na literatura, que demonstra a eficácia do HIIT na melhoria de parâmetros da VFC em adultos sedentários e populações clínicas, como doentes cardíacos (Vélez et al., 2017; Guiraud et al., 2013; Munk et al., 2010). No entanto, a evidência disponível sobre a efetividade de protocolos HIIT na VFC em idosos ainda é bastante limitada, pois a maioria dos protocolos publicados tem como participantes, indivíduos com idade inferior a 60 anos (Eser et al., 2020; Gripp et al., 2020).

De uma forma geral, os programas de exercício aeróbio estão associados a um aumento do parâmetro SDNN, que é uma variável do domínio das frequências da VFC, que pode indicar uma maior ou menor VFC (Cygankiewicz & Iwona 2013). Os programas de exercício estão também associados a um aumento da modulação parassimpática, observada tanto em parâmetros do domínio do tempo como das frequências (La Rovere et al., 1998).

No presente estudo, a implementação de 4 semanas de um programa HIIT com 12 sessões de 15 minutos de duração, numa amostra constituída por indivíduos seniores saudáveis, não resultou em nenhuma alteração significativa nos parâmetros da VFC, comparativamente ao

GC. As razões para tal podem ser de diversa ordem, entre as quais, o tempo de duração do estudo ser de apenas 4 semanas, o que é inferior a duração de grande parte dos estudos publicados que avaliaram a efetividade do HIIT (Wewege et al., 2017). Em indivíduos adultos saudáveis, estudos anteriores reportam que 8 a 12 semanas de treino podem induzir alterações significativas na VFC (Burgomaster et al., 2008).

Outra razão possível, para os resultados obtidos, poderá estar relacionada com a intensidade dos picos do protocolo HIIT não ter sido suficientemente elevada. Pois, o protocolo usado estava ancorado à percepção de esforço, sendo os indivíduos a gerirem intensidade no cicloergómetro, quer através do aumento/diminuição da resistência e/ou cadência. Segundo (Okazaki et al., 2005) a intensidade do exercício pode desempenhar um papel essencial na modulação das variáveis da VFC. Existe evidência que reporta que para haver melhorias na VFC no domínio da frequência são necessárias intensidades de exercício  $\geq 80\%$  da frequência cardíaca máxima (Guiraud et al., 2013). No nosso estudo, não conseguimos saber se tal nível de intensidade foi atingido, visto o protocolo HIIT usado ser ancorado à percepção do esforço e não à frequência cardíaca. A literatura parece indicar que os protocolos baseados na percepção de esforço, através da escala de Borg, quando usada corretamente, permite que os indivíduos se exercitem numa intensidade apropriada para sua idade e nível de condicionamento físico (Abel et al., 2018). No entanto, a utilização deste tipo de exercício em protocolos HIIT é ainda bastante limitada. Outro fator é o nível de atividade física dos indivíduos pré intervenção, os participantes no estudo eram relativamente ativos de acordo com IPAQ. De uma forma geral, os indivíduos apresentavam um score médio de 2800 min/semana no IPAQ. Este maior nível de atividade física pode justificar a menor resposta ao treino de HIIT nestes indivíduos.

As limitações associadas à execução deste estudo foram várias. A dificuldade de compreensão inicial do protocolo pelos participantes foi uma delas, pois devido a idade foi difícil compreenderem o que teriam de fazer em cada fase do HIIT. O próprio aparelho utilizado para o HIIT, o cicloergómetro, criou algumas dificuldades durante o estudo, pois não se adequava a estatura de todos os participantes e o aumento/diminuição da resistência da pedalada tinha de ser realizada no painel do cicloergómetro, o que causou algumas dificuldades. É importante também mencionar a dificuldade em recrutar participantes que cumprissem os critérios de elegibilidade, nomeadamente a ausência de patologia cardiovascular e/ou metabólica.

## **V. Conclusão**

A aplicação de um de 15 minutos de HIIT, durante quatro semanas, ancorado à percepção de esforço parece não ser suficiente para induzir alterações significativas na VFC, quer no domínio do tempo, quer no domínio das frequências. São necessários mais estudos para confirmar estes resultados, eventualmente que incluam indivíduos com comorbilidades cardiovasculares e/ou metabólicas controladas. Por outro lado, seria interessante estudar a efetividade do protocolo rápido de HIIT, durante 8 e 12 semanas, e com monitorização da frequência cardíaca durante as sessões de exercício.

## Bibliografia

Abel, G. J., van der Woude, L. H. V., Savelberg, H. H. C. M., & van Mechelen, W. (2018). Effects of high-intensity interval training on physical functioning of older adults: A systematic review and meta-analysis. *Sports Medicine*, 48(2), 341-353.

Borejda Xhyheri; Olivia Manfrini; Massimiliano Mazzolini; Carmine Pizzi; Raffaele Bugiardini (2012). Heart Rate Variability Today., 55(3), –. doi: 10.1016/j.pcad.2012.09.001

Borg, G. (1998). Perceived Exertion and Pain Scales. Champaign, IL: Human Kinetics.

Borges, P. A., de Sousa, M. A. P., da Silva, P. R., Cabral, R. J. S., & Pereira, G. A. (2018). High intensity interval training in type 2 diabetes: a systematic review. *Clinical Nutrition ESPEN*, 24, 27–36. <https://doi.org/10.1016/j.clnesp.2018.02>

Boyle, S.E.; Jones, G.L.; Walters, S.J. Physical activity among adolescents and barriers to delivering physical education in Cornwall and Lancashire, UK: A qualitative study of heads of PE and heads of schools. *BMC Public Health* 2008, 8, 273. [[CrossRef](#)]

Burgomaster, K. A., Howarth, K. R., Phillips, S. M., Rakobowchuk, M., Macdonald, M. J., McGee, S. L., & Gibala, M. J. (2008). Similar metabolic adaptations during exercise after low volume sprint interval and traditional endurance training in humans. *The Journal of physiology*, 586(1), 151–160. <https://doi.org/10.1113/jphysiol.2007.142109>

Chhetri, P., Shrestha, L., & Mahotra, N. B. (2022). Validity of Elite-HRV Smartphone Application for Measuring Heart Rate Variability Compared to Polar V800 Heart Rate Monitor. *J Nepal Health Res Counc*, 19(4), 809-813. <https://doi.org/10.33314/jnhrc.v19i04.3949>

Ciolac, E. G., Santos, G. M. D., Gomes, P. B., Sousa, A. S., & Paes, M. B. (2020). High-intensity interval training in elderly: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Aging Clinical and Experimental Research*, 32(1), 17–26. <https://doi.org/10.1007/s40520-019-01225-7>

Comissão Europeia. (2018). Eurostat surveys: Sedentary behaviour of the population [https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/Sedentary\\_behaviour\\_of\\_the\\_population](https://ec.europa.eu/eurostat/statisticsexplained/index.php/Sedentary_behaviour_of_the_population) [Acedido em 20 de Janeiro de 2023].

Cygankiewicz, Iwona (2013). [Handbook of Clinical Neurology] Autonomic Nervous System Volume 117 || Heart rate variability., (), 379–393. doi:10.1016/B978-0-444-53491-0.00031-6

Eser, P.; Jaeger, E.; Marcin, T.; Herzig, D.; Trachsel, L.D.; Wilhelm, M. (2020). *Acute and chronic effects of high-intensity interval and moderate-intensity continuous exercise on heart rate and its variability after recent myocardial infarction: A randomized controlled trial. Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, (), S1877065720301895–. doi: 10.1016/j.rehab.2020.09.008

Ferreira, P. L., Ferreira, L. N., & Pereira, L. N. (2013). Contributos para a Validação da Versão Portuguesa do EQ-5D. *Acta Médica Portuguesa*, 26(6), 664-675.

Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I.-M., ... Swain, D. P. (2011). American College of Sports Medicine position stand. Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1334-1359.

Gilgen-Ammann, R., Schweizer, T., & Wyss, T. (2019). RR interval signal quality of a heart rate monitor and an ECG Holter at rest and during exercise. *Eur J Appl Physiol*, 119(7), 1525-1532. <https://doi.org/10.1007/s00421-019-04142-5>

Gillen, J. B., & Gibala, M. J. (2014). Is high-intensity interval training a time-efficient exercise strategy to improve health and fitness? *Applied physiology, nutrition, and metabolism = Physiologie appliquee, nutrition et metabolisme*, 39(3), 409–412. <https://doi.org/10.1139/apnm-2013-0187>

Gillen, J. B., Little, J. P., Punthakee, Z., Tarnopolsky, M. A., Riddell, M. C., & Gibala, M. J. (2016). Twelve Weeks of Sprint Interval Training Improves Indices of Cardiometabolic Health Similar to Traditional Endurance Training despite a Five-Fold Lower Exercise Volume and Time Commitment. *PLoS ONE*, 11(4), e0154075.

Gripp, Fernando; Nava, Roberto Carlos; Cassilhas, Ricardo Cardoso; Esteves, Elizabeth Adriana; Magalhães, Caíque Olegário Diniz; Dias-Peixoto, Marco Fabrício; de Castro Magalhães, Flávio; Amorim, Fabiano Trigueiro (2020). *HIIT is superior than MICT on cardiometabolic health during training and detraining. European Journal of Applied Physiology*, (), -. doi:10.1007/s00421-020-04502-6

Guiraud, T.; Labrunee, M.; Gaucher-Cazalis, K.; Despas, F.; Meyer, P.; Osquet, L.; Gales, C.; Vaccaro, A.; Bousquet, M.; Galinier, M.; et al. High-intensity interval exercise improves vagal tone and decreases arrhythmias in chronic heart failure. *Med. Sci. Sports. Exerc.* **2013**, *45*, 1861–1867.

Hannan, A. L., Hing, W., Simas, V., Climstein, M., Coombes, J. S., Jayasinghe, R., Byrnes, J., & Furness, J. (2018). High-intensity interval training versus moderate-intensity continuous training within cardiac rehabilitation: a systematic review and meta-analysis. *Open access journal of sports medicine*, *9*, 1–17. <https://doi.org/10.2147/OAJSM.S150596>

Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. *Circulation*. 1996 Mar 1;93(5):1043-65.

Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge. (2018). Inquérito Nacional de Saúde 2016/2017 <http://www.insa.pt/pt-PT/Publicacoes/INSA/InqueritoNacionalSaude/Paginas/default.aspx> [Acedido em 20 de Janeiro de 2023].

Jiang, Y., Yabluchanskiy, A., Deng, J., Amil, F. A., Po, S. S., & Dasari, T. W. (2022). The role of age-associated autonomic dysfunction in inflammation and endothelial dysfunction. *GeroScience*, *44*(6), 2655–2670. <https://doi.org/10.1007/s11357-022-00616-1>

Lavie, Carl J.; Ozemek, Cemal; Carbone, Salvatore; Katzmarzyk, Peter T.; Blair, Steven N. (2019). *Sedentary Behavior, Exercise, and Cardiovascular Health. Circulation Research*, 124(5), 799–815. doi:10.1161/CIRCRESAHA.118.312669

Laborde, S., Mosley, E., & Thayer, J. F. (2017). Heart Rate Variability and Cardiac Vagal Tone in Psychophysiological Research - Recommendations for Experiment Planning, Data

Lahiri, M. K., Kannankeril, P. J., & Goldberger, J. J. (2008). Assessment of autonomic function in cardiovascular disease: physiological basis and prognostic implications. *Journal of the American College of Cardiology*, 51(18), 1725–1733. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2008.01.038>

La Rovere, M. T., Bigger, J. T., Jr, Marcus, F. I., Mortara, A., & Schwartz, P. J. (1998). Baroreflex sensitivity and heart-rate variability in prediction of total cardiac mortality after myocardial infarction. ATRAMI (Autonomic Tone and Reflexes After Myocardial Infarction) Investigators. *Lancet (London, England)*, 351(9101), 478–484. [https://doi.org/10.1016/s0140-6736\(97\)11144-8](https://doi.org/10.1016/s0140-6736(97)11144-8)

Loprinzi, P. D., Lee, I.-M., Pahor, M., Applegate, W. B., Criqui, M. H., Sink, K. M., & Church, T. S. (2015). Sedentary behaviour and mortality in adults: A systematic review and meta-analysis. *American Journal of Preventive Medicine*, 49(3), 445-453. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2015.04.009>

Moya-Ramon, M., Mateo-March, M., Pena-Gonzalez, I., Zabala, M., & Javaloyes, A. (2022). Validity and reliability of different smartphones applications to measure HRV during short and ultra-short measurements in elite athletes. *Comput Methods Programs Biomed*, 217, 106696. <https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2022.106696>

Munk, P.S.; Butt, N.; Larsen, A.I. High-intensity interval exercise training improves heart rate variability in patients following percutaneous coronary intervention for angina pectoris. *Int. J. Cardiol.* 2010, 145, 312–314.

Ng, K. S., Lee, J. K. W., Wong, M. Y. Y., & Chan, C. H. (2019). High-intensity interval training in chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, 21(1), e11740. <https://doi.org/10.2196/11740>

Okazaki, K.; Iwasaki, K.I.; Prasad, A.; Palmer, M.D.; Martini, E.R.; Fu, Q.; Arbab-Zadeh, A.; Zhang, R.; Levine, B.D. Dose-response relationship of endurance training for autonomic circulatory control in healthy seniors. *J. Appl. Physiol.* **2005**, 99, 1041–1049

Parati, G., Stergiou, G. S., Asmar, R., Bilo, G., de Leeuw, P., Imai, Y., Kario, K., Lurbe, E., Manolis, Pereira, A. P. S., de Souza, F. R. F., de Oliveira, H. G., & da Costa, M. F. A. (2020). High intensity interval training (HIIT) in chronic heart failure: A systematic review. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 34(3), 639–650. <https://doi.org/10.1590/1807-5509201900030739>

Pereira, A. P. S., de Souza, F. R. F., de Oliveira, H. G., & da Costa, M. F. A. (2020). High intensity interval training (HIIT) in chronic heart failure: A systematic review. *Revista Brasileira de Educação Física e Esporte*, 34(3), 639–650. <https://doi.org/10.1590/1807-5509201900030739>

Petrucci, G., Greco, V., Valerio, G., Margiotta, M., & Sergi, G. (2018). Prevalence of sedentarism in elderly: a systematic review of the literature. *Clinical Interventions in Aging*, 13, 1457–1469. <https://doi.org/10.2147/CIA.S171953>

Ramírez-Vélez, R.; Tordécilla-Danders, A.; Tellez-T, L.A.; Camelo-Prieto, D.; Hernández-Quinonez, P.A.; Correa-Bautista, J.E.; Garcia-Hermoso, A.; Ramírez-Campillo, R.; Izquierdo, M. Effect of moderate versus high-intensity interval exercise training on heart rate variability parameters in inactive Latin American adults: a randomized clinical trial. *J. Strength Cond. Res.* 2017.

Schaffarczyk, M., Rogers, B., Reer, R., & Gronwald, T. (2022). Validity of the Polar H10 Sensor for Heart Rate Variability Analysis during Resting State and Incremental Exercise in Recreational Men and Women. *Sensors (Basel)*, 22(17). <https://doi.org/10.3390/s22176536>

Sian, T. S., Inns, T. B., Gates, A., Doleman, B., Bass, J. J., Atherton, P. J., ... & Phillips, B. E. (2022). Equipment-free, unsupervised high intensity interval training elicits significant improvements in the physiological resilience of older adults. *BMC geriatrics*, 22(1), 1-11.

Speer, K. E., Semple, S., Naumovski, N., & McKune, A. J. (2020). Measuring Heart Rate Variability Using Commercially Available Devices in Healthy Children: A Validity and Reliability Study. *Eur J Investig Health Psychol Educ*, 10(1), 390-404.

<https://doi.org/10.3390/ejihpe10010029>

Su, L., Fu, J., Sun, S., Zhao, G., Cheng, W., Dou, C., Quan, M., 2019. Effects of HIIT and MICT on cardiovascular risk factors in adults with overweight and/or obesity: a meta-analysis. *PLoS One* 14 (1), e210644.

Tarvainen, M. P., Niskanen, J. P., Lipponen, J. A., Ranta-Aho, P. O., & Karjalainen, P.A.(2014). KubiosHRV--heart rate variability analysis software. *Comput Methods Programs Biomed*, 113(1), 210-220.

<https://doi.org/10.1016/j.cmpb.2013.07.024>

Umetani, K., Singer, D. H., McCraty, R., & Atkinson, M. (1998). Twenty-four hour time domain heart rate variability and heart rate: relations to age and gender over nine decades. *Journal of the American College of Cardiology*, 31(3), 593–601.

[https://doi.org/10.1016/s0735-1097\(97\)00554-8](https://doi.org/10.1016/s0735-1097(97)00554-8)

Wewege, M., van den Berg, R., Ward, R. E., & Keech, A. (2017). The effects of high-intensity interval training vs. moderate-intensity continuous training on body composition in overweight and obese adults: a systematic review and meta-analysis. *Obesity reviews : an official journal of the International Association for the Study of Obesity*, 18(6), 635–646. <https://doi.org/10.1111/obr.12532>

Zaffalon Júnior, José Roberto; Viana, Ariane Oliveira; de Melo, Gileno Edu Lameira; De Angelis, Kátia (2018). The impact of sedentarism on heart rate variability (HRV) at rest and

Efetividade de um protocolo curto de treino intervalado de alta intensidade na variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos seniores

in response to mental stress in young women. *Physiological Reports*, 6(18), e13873–. doi:10.14814/phy2.13873

Zhi-Jian Wu;Zhu-Ying Wang;Hao-En Gao;Xian-Feng Zhou;Fang-Hui Li; (2021). *Impact of high-intensity interval training on cardiorespiratory fitness, body composition, physical fitness, and metabolic parameters in older adults: A meta-analysis of randomized controlled trials* . *Experimental Gerontology*, (), –.doi:10.1016/j.exger.2021.111345

Zulfiqar U, Jurivich DA, Gao W, et al. Relation of high heart rate variability to healthy longevity. *Am J Cardiol*. 2010;105: 1181-1185.

Efetividade de um protocolo curto de treino intervalado de alta intensidade na variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos seniores

## **Anexos**

### **Anexo 1- Consentimento informado para pacientes maiores de idade**

#### **DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO**

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

*Designação do Estudo (em português):*

-----  
-----

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

-----, compreendi a explicação que me foi fornecida acerca da minha participação na investigação que se tenciona realizar, bem como do estudo em que serei incluído. Foi-me dada oportunidade de fazer as perguntas que julguei necessárias e de todas obtive resposta satisfatória.

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

Por isso, consinto que me seja aplicado o método ou o tratamento, se for caso disso, propostos pelo investigador.

Data: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / 200\_\_

**Assinatura do doente ou voluntário são:** \_\_\_\_\_

O Investigador responsável:

**Nome:**

**Assinatura:**

Comissão de Ética da Universidade Fernando Pessoa

Efetividade de um protocolo curto de treino intervalado de alta intensidade na variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos seniores

## **Anexo II- Questionário sociodemográfico, de saúde e de atividade física**

### **QUESTIONÁRIO**

ID: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Este questionário faz parte de um estudo que tem como objetivo analisar a efetividade de um protocolo curto de treino de alta intensidade, ancorado à percepção de esforço, com duração de 8 semanas, em indicadores de saúde em indivíduos seniores. Este estudo realizar-se-á na Clínica Pedagógica de Fisioterapia da Escola Superior de Saúde Fernando Pessoa. Deste modo, solicitamos a sua disponibilidade para responder a algumas questões. Toda a informação fornecida será totalmente confidencial e terá finalidade apenas para o estudo. Pedimos que responda com sinceridade a todas as questões. Agradecemos a sua colaboração!

#### **PARTE I – Caracterização Demográfica**

1-Qual o seu estado civil?

Solteiro(a)  Casado(a)  União de facto  Divorciado(a)  Viúvo(a)

2-Qual o nível de ensino completo que possui?

Ensino básico 1o ciclo  Ensino básico 2o ciclo  Ensino básico 3o ciclo  Ensino secundário  Ensino pós-secundário  Bacharelato  Licenciatura  Mestrado  Doutoramento

3-Qual a sua situação atual?

Empregado  Desempregado  Reformado

4-Género:

Feminino  Masculino

5-Idade (anos) \_\_\_\_\_

#### **PARTE II - Questões de saúde e de prontidão para a atividade física.**

1-Sofre de alguma doença neurodegenerativa (exemplos: Alzheimer, Parkinson, Esclerose Múltipla, Distrofia Muscular, Esclerose Lateral Amiotrófica) ?

Sim  Não

Se sim, qual? \_\_\_\_\_

Efetividade de um protocolo curto de treino intervalado de alta intensidade na variabilidade da frequência cardíaca em indivíduos seniores

2-Já foi sujeito a alguma angioplastia e/ou a colocação de *stent*? (procedimento usado para desobstruir as artérias coronárias do coração)

Sim  Não

3-Realiza toma de alguma medicação diária ou periódica?  Sim  Não

Se sim indique:

Nome do medicamento	Objetivo da toma (para tratar o quê?)	Posodologia (quantas vezes toma por dia/semana?)

4-Tem alguma incapacidade visual severa?

Sim  Não

5-Sofre de alguma disfunção autonómica? (isto é, alguma desregulação do sistema nervoso autónomo, como por exemplo: a síndrome postural ortostática taquicardizante, síndrome da fadiga crónica, hipotensão ortostática neurogênica)

Sim  Não

Se sim, qual? \_\_\_\_\_

6-Realiza algum tratamento de fisioterapia ao nível dos membros inferiores?

Sim  Não

Se sim, qual? \_\_\_\_\_

7-É capaz de realizar exercício numa bicicleta estática?

Sim  Não

8-Apresenta alguma contraindicação médica para a realização de exercício físico, de intensidade moderada a elevada?  Sim  Não

# PAR-Q

## *Physical Activity Readiness Questionnaire* QUESTIONÁRIO DE PRONTIDÃO PARA ATIVIDADE FÍSICA

Atividade física praticada com regularidade está associada a inúmeros benefícios de saúde.

O questionário PAR-Q foi elaborado para o auxílio do processo de gestão de risco ligado à prática de atividade física, permitindo garantir um baixo nível de risco durante a realização de atividades físicas de intensidade moderada.

Por favor, leia atentamente cada pergunta e responda às questões através de um círculo em SIM ou NÃO, respectivamente.

1. Alguma vez o seu médico disse que você possui algum problema cardíaco e recomendou que você só praticasse atividade física sob prescrição médica?  
  
SIM            NÃO
  
2. Sente dor no peito quando pratica atividade física?  
  
SIM            NÃO
  
3. Durante o último mês sentiu dores no peito quando **não** estava a praticar atividade física?  
  
SIM            NÃO
  
4. Sentiu perdas de equilíbrio em virtude de tonturas ou alguma vez perdeu a consciência?  
  
SIM            NÃO
  
5. Tem algum problema ósseo ou articular (i.e., costas, joelho, ombro) que possa ser agravado com uma mudança na sua atividade física?  
  
SIM            NÃO
  
6. Está atualmente a ser medicado pelo seu médico para a pressão arterial ou problemas cardíacos?  
  
SIM            NÃO
  
7. Tem conhecimento de alguma outra razão que lhe limite a prática de atividade física?  
  
SIM            NÃO

### Anexo III- Avaliação de Atividade Física (Questionário IPQA)

*Ao responder às seguintes questões considere o seguinte:*

***Actividade física vigorosa** refere-se a actividades que requerem muito esforço físico e tornam a respiração muito mais intensa que o normal.*

***Actividade física moderada** refere-se a actividades que requerem esforço físico moderado e torna a respiração um pouco mais intensa que o normal.*

*Ao responder às questões considere apenas as actividades físicas que realize durante pelo menos 10 minutos seguidos.*

---

**1a** Habitualmente, por semana, quantos dias faz actividades físicas **vigorosas** como levantar e/ou transportar objectos pesados, cavar, ginástica aeróbica ou andar de bicicleta a uma velocidade acelerada?

\_\_\_ dias por semana  
\_\_\_ Nenhum (passe para a questão **2a**)

**1b** Quanto tempo costuma fazer actividade física vigorosa por dia?

\_\_\_ horas \_\_\_ minutos

**3a** Habitualmente, por semana, quantos dias **caminha** durante pelo menos 10 minutos seguidos? Inclua caminhadas para o trabalho e para casa, para se deslocar de um lado para outro e qualquer outra caminhada que possa fazer somente para recreação, desporto ou lazer.

\_\_\_ dias por semana  
\_\_\_ Nenhum (passe para a questão **4a**)

**3b** Quanto tempo costuma caminhar por dia?

\_\_\_ horas \_\_\_ minutos

**3c** A que passo costuma caminhar?

\_\_\_ Passo **vigoroso**, que torna a sua respiração muito mais intensa que o normal;

\_\_\_ Passo **moderado**, que torna a sua respiração um pouco mais intensa que o normal;

\_\_\_ Passo **lento**, que não causa qualquer alteração na sua respiração;

*As últimas questões referem-se ao tempo que está sentado diariamente no trabalho, em casa, no percurso para o trabalho e durante os tempos livres. Estas questões incluem o tempo em que está sentado numa secretária, a visitar amigos, a ler ou sentado/deitado a ver televisão.*

**4a** Quanto tempo costuma estar sentado num **dia de semana**?

\_\_\_ horas \_\_\_ minutos

**4b** Quanto tempo costuma estar sentado num **dia de fim-de-semana**?

\_\_\_ horas \_\_\_ minutos

### **Escala de Borg**

**6 Sem nenhum esforço**

**7**

**Extremamente leve**

**8**

**9 Muito leve**

**10**

**11 Leve**

**12**

**13 Um pouco intenso**

**14**

**15 Intenso (pesado)**

**16**

**17 Muito intenso**

**18**

**19 Extremamente intenso**

**20 Máximo esforço**

## Autorização para realização do estudo na CPF ESS-FP



Clínica Pedagógica de Fisioterapia

---

DATA: 10/02/2023

PARA: Professor Doutor André Magalhães

---

ASSUNTO: Parecer relativo ao estudo “Efetividade de um protocolo curto de treino intervalado de alta intensidade baseado na percepção de esforço em indivíduos seniores”

Relativamente ao pedido de parecer endereçado pelo Professor André Magalhães, relativo ao estudo “Efetividade de um protocolo curto de treino intervalado de alta intensidade baseado na percepção de esforço em indivíduos seniores”, a Coordenação da Clínica Pedagógica de Fisioterapia (CPF) é favorável à sua implementação.

Com os melhores cumprimentos,

Adérito Seixas  
Nuno Ventura

CLÍNICA PEDAGÓGICA DE FISIOTERAPIA  
Rua Delfim Maia, nº 334 | 4200-253 Porto | Telf. +351 22 507 13 00 | [cpf@fundacaofernandopessoa.pt](mailto:cpf@fundacaofernandopessoa.pt) | <https://ess.fernandopessoa.pt/servicos-de-saude/>