



Fábio Emanuel Batista Direito

O Efeito do Exercício nas alterações hematológicas de Idosos Institucionalizados

Dissertação de Mestrado apresentada como requisito para obtenção do título de Mestre em Biocinética,
Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra, Portugal

Junho/2016



UNIVERSIDADE DE COIMBRA

Fábio Emanuel Batista Direito

O Efeito do Exercício nas alterações hematológicas de Idosos Institucionalizados

Dissertação de Mestrado em Biocinética, apresentada à Faculdade Ciências do Desporto
e Educação Física da Universidade de Coimbra com vista à obtenção do grau de mestre
em Biocinética em Ciências do Desporto

Orientador:

Prof. Doutora Ana Maria Miranda Botelho Teixeira

Coimbra, 2016

Direito, F. (2016) Efeitos do exercício nas alterações hematológicas de Idosos Institucionalizados. Dissertação de Mestrado, Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal - CIDAF (UID/DTP/04213/2013)



Este estudo foi financiado por Fundos FEDER através do Programa Operacional Fatores de Competitividade – COMPETE e por Fundos Nacionais através da FCT – Fundação para a Ciência e a Tecnologia no âmbito do projeto «FCT PTDC/DTP-DES/0154/2012». Ana Maria Teixeira Botelho e José Pedro Ferreira são os coordenadores do projeto de investigação.

“O teu êxito depende muitas vezes do êxito das pessoas que te rodeiam.”

(Benjamin Franklin)

“May your choices reflect your hopes not your fears”

(Nelson Mandela)

Dedico este trabalho à minha família e a todo o grupo que me ajudou com a sua força e entusiasmo durante esta minha aventura

AGRADECIMENTOS

Agradeço

Aos meus pais e parentes mais próximos por todo o apoio que deram durante esta minha jornada ajudando-me a poder concluir os meus estudos durante os vários ciclos.

Ao grupo de Investigação que me apoiou ao longo de todo o processo de desenvolvimento da minha tese. Agradeço em especial ao Doutorando Guilherme Furtado que foi o responsável pela minha integração no projeto e me apoiou durante todo o processo, bem como o meu coorientador Doutorando Mateus Uba Chupel, responsável pela orientação da escrita da dissertação. Entre outros, agradeço aos Mestres Nelba Sousa, Tais Reiping e Rafael Simões que estiveram presentes em vários momentos de recolha de dados assim como na ajuda de dissecação dos mesmos.

À Professora e Orientadora da dissertação, a Dr. Ana Teixeira que me ajudou durante todo o processo, desde a integração até a conclusão da dissertação.

Ao meu par de dança, Ana Seiça, pelo apoio que me deu durante os treinos e aulas de dança, o que me permitiu ter mais tempo para a elaboração da minha dissertação. Agradeço também a sua ajuda no que diz respeito à correção de parâmetros organizacionais da dissertação.

Por último, agradeço a todas as pessoas que estiveram presentes durante o processo, desde as várias instituições que proporcionaram a recolha de dados, assim como os seus funcionários, em especial à Dr. Paula Tavares pela documentação entregue.

A todos aqueles que, de uma maneira ou de outra, contribuíram para o meu crescimento pessoal e académico.

RESUMO

O envelhecimento da população torna premente a aquisição de conhecimentos sobre o envelhecimento ativo e saudável. O hemograma é um dos métodos usados na avaliação de idosos, sendo escasso o conhecimento sobre a sua relação com o exercício físico. Foi nosso objetivo verificar, numa população de idosos institucionalizados, a relação entre parâmetros hematológicos e de aptidão física, cognitivos e bem-estar. **Metodologia:** Estudámos 31 idosas sedentárias, com 83.52 ± 6.49 anos de idade, de duas instituições de Acolhimento. Foram divididas em dois grupos: grupo de Treino de Força (TF) submetido a um treino de força com bandas elásticas, durante 28 semanas, 2-3 vezes por semana e grupo Controlo (GC) sem programa de exercício. Realizámos hemograma, testes de aptidão física (bateria de teste de Rikli e Jones) e questionários (Bem-estar OMS) em *baseline* (T0) e após 28 semanas (T1). Em T0 foi avaliado o perfil cognitivo, através do mini exame do estado mental (MEEM), e o índice de comorbilidade de Charlson (ICC). **Resultados:** Observou-se uma diminuição significativa dos leucócitos ($p=0.006$) e linfócitos ($p=0.005$) no TF em T1 e dos monócitos no GC. Um aumento significativo de hemoglobina ($p=0.004$), VCM ($p=0.001$), HCM ($p=0.001$) e CHCM (0.001) foi observado no TF. O GC apresentou aumento da CHCM ($p=0.02$) e decréscimo do VPM ($p=0.04$). No TF observou-se diminuição do tempo no teste LC-2.44 ($p=0.01$) e aumento do número de repetições nos testes de SL-30 ($p=0.001$), FC-30 ($p=0.01$) e STEP ($p=0.004$) e da força de preensão manual ($p=0,14$). O GC apresentou uma redução significativa no STEP ($p=0.029$), na preensão manual ($p=0.004$) e no bem-estar subjetivo ($p=0.02$). **Conclusão:** O exercício físico em idosos institucionalizados tende a alterar o perfil hematológico, melhorar a aptidão física funcional e promover a manutenção do bem-estar psicológico.

Palavras-chave: Hemograma; Envelhecimento; Exercício

ABSTRACT

Population ageing brings urgency to the study of active and healthy ageing. Hemogram is one of the most used methods in the evaluation of old people. Unfortunately, the research about the relationship between aged people and exercise is still scarce. Our aim was to verify, in a population of aged institutionalised women, the relation between hematologic, physical skills, cognitive and wellbeing parameters. **Methodology:** We have studied 31 sedentary women, 83.52 ± 6.49 years old, from two different host institutions. They were divided in two groups: Strength Training Group (TF), with an elastic band training program, during 28 weeks, 2-3 times a week; and Control Group (GC), without any exercise plan. We did an hemogram and applied functional fitness tests (Rikli and Jones), questionnaires (Walfare OMS), at *baseline* (T0) and after 28 weeks (T1). In T0, we evaluate cognitive profile, through the mini-exam of mental state (MEEM) and Charlson comorbidity index (ICC). **Results:** We observed a significant leukocyte ($p=0.006$) and lymphocyte ($p=0.005$) decrease in TF at T1, and monocyte in the GC. In TF, we observed a significant haemoglobin increase ($p=0.004$), VCM ($p=0.001$), HCM ($p=0.001$) and CHCM (0.001). The GC presented CHCM ($p=0.02$) increase and VPM ($p=0.04$) decrease. In TF, we observed a decreased time on test LC-2.44 ($p=0.01$) and increased number of repetitions on tests SL-30 ($p=0.001$), FC-30 ($p=0.01$), STEP ($p=0.004$) and on hand grip strength ($p=0,14$). GC presented a significate decrease on STEP ($p=0.029$), on hand grip ($p=0.004$) and on subjective wellbeing ($p=0.02$). **Conclusions:** physical exercise for older women in care giver institutions changes hematologic profile, improves physical aptitudes and promotes psychological wellbeing.

Keywords: Aging, Exercise, Hemogram

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

- FC-30 – Teste de 30 segundos da Flexão do cotovelo
- ACSM – Colégio Americano de Ciências Médicas do Desporto
- ADE (RDW) – Amplitude de distribuição eritrocitária
- B-PSE – Escalas de percepção de esforço de Borg
- CDL – Contagem diferencial de leucócitos
- CE – Concentração de eritrócitos
- CEH – Células estaminais hematopoiéticas
- CHCM - Concentração de hemoglobina corpuscular média
- CTL – Contagem total de leucócitos
- EDTA – Ácido etilenodiaminotetracético
- FCDEF-UC – Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de
Coimbra
- FCM – Frequência cardíaca Máxima
- FCT – Fundação de Ciências e Tecnologias
- GC – Grupo de Controlo
- Hb – Dosagem de hemoglobina
- HCM - Hemoglobina corpuscular média
- HGT – Teste de pressão manual (“*Hand grip test*”)
- Ht - Hematócrito
- IAI – Instituição de Acolhimento de Idosos
- ICC – Índice de comorbilidade de Charleston
- IMC – Índice de massa corporal
- LC-2.44 – Teste dos oito passos
- MEEM – Mini Exame do Estado Mental
- MHECSI- Projecto de Doutoramento “Mediação hormonal do exercício no stress, na
cognição e imunidade”
- OMS – Organização Mundial de Saúde
- PDW – Amplitude da superfície das plaquetas
- SL-30 – Teste de 30 segundos de sentar e levantar
- SPSS – Programa de Estatística (“*Statistical Package for the Social Sciences*”)
- STEP – Teste dos passos de dois minutos

T0 – Momento inicial

T1 – Momento final

TF – Treino de força (Grupo de Intervenção)

VCM - Volume corpuscular médio

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Esquema do desenvolvimento das células hematopoiéticas	xi
Figura 2. Estratificação da Amostra	18
Figura 3. Caracterização do Estudo	19
Figura 5. Gráfico de Leucograma	30
Figura 6. Gráfico do Eritrograma	31
Figura 7. Gráfico de Plaquetograma	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Caracterização da Amostra do estudo em baseline (T0) por grupos.	27
Tabela 2. Resultados do Leucograma na amostra após o programa de Treino de Força ...	27
Tabela 3. Resultados do Eritrograma na amostra após o programa de Treino de Força....	28
Tabela 4. Resultados do Plaquetograma na amostra após o programa de Treino de Força	29
Tabela 5. Resultados da aptidão física e bem-estar na amostra	29

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. INTRODUÇÃO	3
2.2. FISILOGIA DO IDOSO.....	4
2.3. ENVELHECIMENTO HEMATOLÓGICO	5
2.4. HEMOGRAMA	6
a) <i>Leucograma</i>	8
b) <i>Eritrograma</i>	9
c) <i>Plaquetograma</i>	11
2.5. EFEITOS HEMATOLÓGICOS DO EXERCÍCIO.....	11
2.6. ALTERAÇÕES FÍSICO FUNCIONAIS DO ENVELHECIMENTO	14
3. OBJECTIVOS.....	16
3.1. OBJECTIVO GERAL.....	16
3.2. OBJECTIVOS ESPECIFICOS	16
4. METODOLOGIA	17
4.1. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO	17
4.2. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	18
4.3. DESENHO DO ESTUDO	19
4.4. CARACTERIZAÇÃO DO EXERCÍCIO	20
4.5. DISCRISÃO DO PROGRAMA DE EXERCÍCIO	20
4.6. ADESÃO AO EXERCÍCIO E PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO	21
4.7. TIPO DE EXERCÍCIO	21
4.8. PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS PARA A AQUISIÇÃO DE DADOS	22
4.9. INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS	22
- <i>Questionário Biossocial</i>	23
- <i>Avaliação da Saúde Global;</i>	23
- <i>Aptidão Física Funcional</i>	23
- <i>Mini Exame do Estado Mental (MEEM)</i>	24

- Avaliação Antropométrica.....	24
- Questionário de Bem-Estar Subjetivo	25
- Recolha de Sangue	25
4.10 PROCEDIMENTOS ÉTICOS	25
5. RESULTADOS	27
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	27
5.2. HEMOGRAMA	27
a) Leucograma.....	27
b) Eritrograma.....	28
c) Plaquetograma	29
5.3 APTIDÃO FÍSICA	29
5.4. CORRELAÇÕES.....	30
5.5. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA.....	30
a) Leucograma.....	30
b) Eritrograma.....	31
c) Plaquetograma	32
6. DISCUSÃO.....	33
7. CONCLUSÕES.....	40
8. BIBLIOGRAFIA	41
9. ANEXOS.....	47

1. INTRODUÇÃO

O efeito do exercício físico é algo muito estudado hoje em dia, tornando-se assim necessário perceber cada vez mais os seus mecanismos e benefícios, por isso mesmo a literatura é consensual em afirmar que a prática de exercício físico tende a proporcionar uma melhor qualidade de vida. A prática do exercício físico regular tende a proporcionar efeitos positivos sobre o organismo, no entanto esta é uma afirmação que ainda não foi comprovada, devido às várias características pessoais de cada indivíduo (sexo, idade, residência, estado civil, etc.) e características de programas de exercícios (Picorelli et al. 2014). Pelas questões anteriores é importante perceber cada tipo de população, para saber qual a melhor maneira de avaliar cada indivíduo.

O hemograma é um teste muito utilizado atualmente, e torna-se necessário compreender o seu efeito no desporto e na atividade física. Na atualidade, poucos dados existem sobre acerca dos efeitos do exercício sobre o hemograma em populações jovens, adultas ou mesmo idosas. O aumento da população idosa, nas últimas nas últimas décadas tem sido evidente, levando a que tenham uma maior esperança média de vida (Ine 2014). Neste sentido, é importante estudar esta população em constante crescimento. Existe a diminuição da mobilidade muscular durante o avanço da idade geralmente associada à debilidade física global do idoso, sendo por isso muito importante estudar estes efeitos sobre a força muscular destes indivíduos.

Keller & Engelhardt (2013) demonstra que há tendência à perda de força muscular mais significativa a partir dos 30 anos acentuando-se com a idade. Estes dados requerem uma atenção, pois temos cada vez mais uma população mais idosa e sedentária (Ine 2014).

Ao mesmo tempo, o estudo em torno das alterações da composição sanguínea desta população tem recebido cada vez mais atenção nas últimas décadas, uma vez que tanto a força muscular e aptidão física, bem como a cognição e a saúde global, podem ser influenciadas por alterações hematológicas associadas ao envelhecimento (Álvarez & Zapata 2008; Simpson et al. 2012). Neste sentido, o estudo em torno dos mecanismos pelos quais uma terapia não medicamentosa (como é o caso do exercício físico) pode vir a ocasionar mudanças neste processo, torna-se extremamente necessário e, doravante, necessita ser melhor investigada nesta população.

Mesmo sendo o hemograma uma das análises mais solicitadas nos procedimentos clínicos e cirúrgicos, o estudo em torno das associações deste resultado com aspetos relativos

à cognição, aptidão física e saúde global não são muito estudados sistematicamente. Ao mesmo tempo, o estudo em torno de terapias não medicamentosas torna-se cada vez mais necessário na população idosa e, até certo ponto, o exercício físico emerge na literatura como um mecanismo poderoso na prevenção/atenuação de processos patológicos associados ao envelhecimento.

Este tipo de estudo ainda é escasso na literatura científica. Partindo deste princípio, a presente investigação pretende clarificar melhor como podem ocorrer alterações hematológicas significativas oriundas da prática de um programa de exercício físico, e quais as suas consequências na capacidade física funcional, cognitiva e de bem-estar do idoso.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. INTRODUÇÃO

Atualmente, o aumento da esperança média de vida, evidenciou o crescente número de pessoas idosas na população. Neste sentido, devido às características inerentes ao envelhecimento, o estudo com idosos tornou-se particularmente importante, pois o envelhecimento associado à doença é uma preocupação cada vez maior na população, principalmente nos países desenvolvidos e/ou em desenvolvimento.

De maneira geral, a população mundial encontra-se cada vez mais idosa. De acordo com projeções do Instituto Nacional de Estatística sobre a população residente em Portugal, supõe-se que entre 2012-2060 exista uma diminuição da taxa de natalidade e um aumento da expectativa de vida, passando dos 10,5 para os 8,6 milhões de residentes. Em 2014, o índice de envelhecimento encontrava-se na proporção de 141 idosos por cada 100 jovens residentes em Portugal (136 em 2013), fazendo assim de Portugal que em comparação com os outros 28 estados membros da União Europeia esteja com o 5º valor mais alto no índice de envelhecimento e o 3º com o valor mais baixo no índice de renovação da taxa ativa. Segundo estatísticas, as pessoas com mais de 80 anos poderão em 2050 atingir os 320 milhões a nível mundial, havendo uma tendência para uma maior esperança média de vida para as mulheres, com um rácio de 61 homens para cada 100 mulheres segundo dados de 2014 (Ine 2014). Um dos aspetos mais importantes discutidos em âmbito científico e acadêmico nos estudos que envolvem o envelhecimento, é o facto de que a terceira idade não é alcançada de forma totalmente satisfatória, ou seja, sem o surgimento de doenças, quer sejam de ordem orgânica ou psicológica.

É nesta perspetiva que o trabalho em questão será desenvolvido, a fim de elucidar alguns dos aspetos intervenientes das funções biológicas sanguíneas, das funções físicas e das funções de bem-estar subjetivo, e as suas implicações sob o efeito do exercício físico, refletindo acerca desta prática voltada a esta parcela cada vez mais crescente da população mundial.

Uma manutenção da qualidade de vida associada a melhor saúde, ao bem-estar e á capacidade de realizar autonomamente as tarefas quotidianas deverá corresponder ao aumento da longevidade (Spirduso & Asplund 1995) e a uma melhor prevenção do risco de quedas (Gschwind et al. 2013).

2.2. FISILOGIA DO IDOSO

Com a idade existe um declínio nas funções fisiológicas do indivíduo, associando-se muitas vezes o envelhecimento à depressão do sistema imunitário, descrito como “imunosenescência” (Simpson et al. 2012). Existe uma tentativa cada vez maior de ações que auxiliem num tipo de envelhecimento denominado “envelhecimento ativo saudável”, onde o declínio de importantes funções do organismo, incluindo a aptidão física, pode ser amenizado com a adoção de hábitos saudáveis, capazes de assegurar, garantir e manter uma boa qualidade de vida (WHO 2011).

Durante o envelhecimento outro sintoma é o alto nível depressivo que se pode encontrar em idades mais avançadas. Segundo Daniele et al. (2013), o exercício físico pode ser um dos meios de promover a diminuição dos sintomas depressivos, mesmo em pacientes com Diabetes tipo II, sugerindo que essa ferramenta pode ser um importante meio para a melhoria das condições físicas desta população. No entanto, diversos estudos mostraram a ineficácia de um programa de exercício físico intenso numa população idosa, uma vez que as diferentes intervenções não reduziram os sintomas depressivos, levando à continua procura de novas estratégias de intervenção nesta população (Underwood et al. 2013).

O idoso é caracterizado pela sua fragilidade fisiológica e anatômica, observada a partir do declínio da motricidade humana através de várias patologias (Andrade et al. 2011). Internamente, esta diminuição resulta num decréscimo das funções cardiovasculares (arritmias, sopros, obstrução de artérias, hipertensão), decréscimo da capacidade respiratória, disfunções visuais (sendo o mais comum as cataratas) (Netto 2004), diminuição da capacidade cognitiva (Murray & Bennett 2009), alteração nos parâmetros hematológicos entre outras consequências associadas ao envelhecimento celular (Andrade et al. 2011; Price 2008).

No âmbito hematológico, a anemia é uma das patologias mais frequentemente desenvolvidas ao longo do envelhecimento, podendo ser desencadeada por diversos fatores fisiopatológicos, contribuindo assim para o aumento da morbilidade e mortalidade (Murray & Bennett 2009; Andrade et al. 2011)

Há também um desencadear e uma maior suscetibilidade a infeções, inflamações e imunossupressão associadas às alterações hematológicas, o que pode levar a determinadas patologias (Simpson et al. 2012), sendo por isso importante ter atenção a estas mudanças que ocorrem com o envelhecimento.

2.3. ENVELHECIMENTO HEMATOLÓGICO

As alterações hematológicas que podem ocorrer na população idosa estão associadas a modificações nos sistemas imunológico e hematológico, favorecendo o desenvolvimento de doenças infecciosas e não infecciosas (Bobeuf et al. 2009).

Uma das fases principais é a inicial, a fase de formação e desenvolvimento das células no sangue humano que começa pela hematopoiese, a partir da medula óssea, o principal local de formação. Esta fase apresenta-se em ramo, tendo primeiramente as células estaminais hematopoiética (CEH) que sofrem uma proliferação e diferenciação podendo originar células linfoides ou células mieloides (fig1). A partir deste ponto, a série linfóide cria a parte imunitária enquanto que a mielóide criará o sistema imunitário inato (fagocitose, resposta

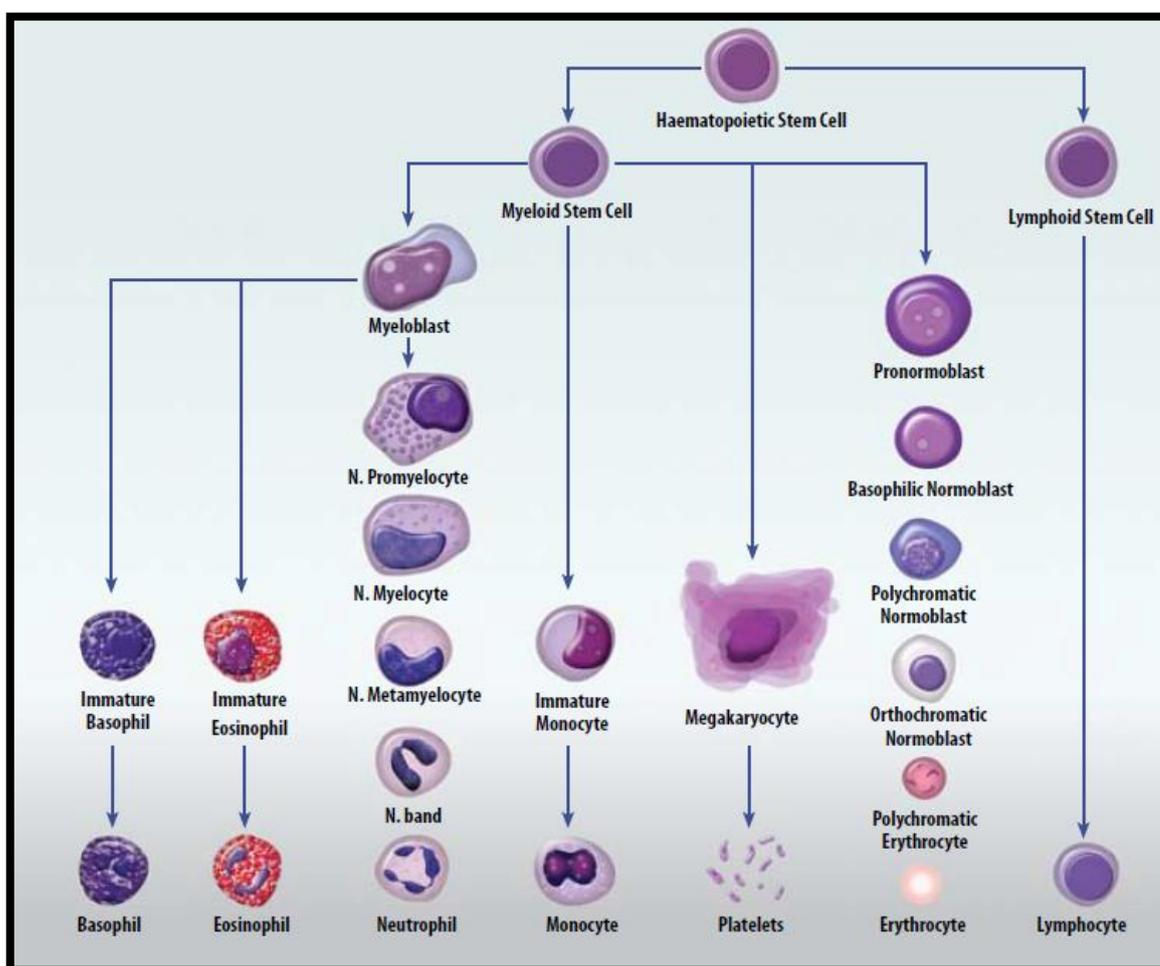


Figura 1. Esquema do desenvolvimento das células hematopoiéticas “CBC – Complete Blood Count in Primary Care. BPAC, New Zealand, 2008. www.bpac.org.nz”

inflamatória e resposta hemostática e hemóstase celular) (Andrade et al. 2011). Neste processo, o sistema imunológico sofre alterações significativas com o envelhecimento.

Depois desta diferenciação ocorrem vários processos hematológicos, originando vários tipos de células (Fraser et al. 2008). Durante esta diferenciação são formados os basófilos, eosinófilos, neutrófilos, monócitos, plaquetas, eritrócitos e linfócitos como pode ser observado na figura 1 (Fraser et al. 2008).

Todas as alterações durante o envelhecimento resultam numa diminuição tanto da parte linfoide como da parte mieloide, já que as células CEH se estimuladas não sofrem alterações significativas com a idade (Andrade et al. 2011). A mais prevalente é a parte linfoide, esta diminuição é desequilibrada pois cria um aumento na produção de células mieloide o que leva a um ambiente pós-inflamatório e a uma adaptação do sistema imunológico (Andrade et al. 2011).

Ocorrem mudanças em todos os leucócitos (basófilos, eosinófilos, neutrófilos, monócitos, linfócitos) que conseqüentemente, afetam as funções inatas do sistema imune adquirido, e embora certas alterações imunitárias sejam diminuídas com o envelhecimento, outras (como uma inflamação crônica de baixo grau) começam a emergir quando o indivíduo atinge a idade idosa (Desai et al. 2010). Devido a questão anterior é preciso perceber/controlar as componentes hematológicas de forma a melhorar e a prevenir o avanço débil do perfil hematológico desta população (Price 2008).

O perfil hematológico dos idosos torna-se mais vulnerável às infeções e às doenças associadas ao envelhecimento e, neste sentido, eventuais diagnósticos só poderão ser realizados através de diversas avaliações (Murakami & Shimizu 2013), tais como: hemograma, exame de proteína C-Reativa, colesterol, triglicérides, ureia e creatinina, glicose, entre outros.

Devido à facilidade e simplicidade de acesso, o hemograma tornou-se hoje em dia, um dos mais importantes testes de avaliação hematológica do indivíduo (Azevedo et al. 2010; Naoum & Naoum 2007). As componentes finais da figura 1 representam alguns dos dados possíveis de encontrar no hemograma.

2.4. HEMOGRAMA

V.Schiling médico farmacêutico alemão, estabeleceu pela primeira vez os critérios de avaliação do hemograma, introduzindo assim primeira na prática médica, em 1925 (Naoum & Naoum 2007), sendo agora o hemograma (ou contagem de células do sangue) uma das ferramentas mais importantes na prática clínica diária, mas também nas avaliações

periódicas dos indivíduos saudáveis. A análise através do hemograma torna-se um exame útil na avaliação de anemias, infecções bacterianas e viróticas, inflamações leucemias e plaquetopénias (Raquel et al. 2005). No entanto, os parâmetros hematológicos dos indivíduos saudáveis são influenciados por uma série de fatores incluindo-se o sexo, a etnia, a herança genética e o ambiente (Azevedo et al. 2010).

A análise de hemograma é feita através de analisadores automatizados que realizam a contagem pormenorizada das células sanguíneas (Vis & Huisman 2016). Esta análise é usada através de vários parâmetros qualitativos (Wu et al. 2015) e quantitativos (Azevedo et al. 2010), desde a concentração (no caso da hemoglobina) ao percentual sanguíneo (Naoum & Naoum 2007).

Na maior parte dos indivíduos, o hemograma é de difícil interpretação, uma vez que depende de uma série de fatores (que podem agir de forma isolada ou associadamente), e que dificultam o diagnóstico de determinadas patologias hematológicas. Além disso, os valores de referência das variáveis expressadas no hemograma podem variar conforme o laboratório e o método de análise (Fraser et al. 2008).

Num artigo de revisão, explicam-se os seguintes índices do hemograma: concentração de hemoglobina (Hb) (g/dL, G/L ou mmol/L) descrita como a concentração de sangue com os valores críticos de $<70\text{g/L}$ ($<7,0\text{ g/dL}$); Concentração de Glóbulos Brancos ($\times 10^9/\text{L}$) com os valores críticos de $<2,0 \times 10^9/\text{L}$ e $>40 \times 10^9/\text{L}$; no caso da serei plaquetária os valores críticos são $<50 \times 10^9/\text{L}$ (Vis & Huisman 2016).

O Hemograma está sujeito a parâmetros de diferenciação em relação ao país, ao sexo e à idade, no entanto, segundo um estudo feito na população chinesa, parece não existir diferenciação significativa dentro dos três parâmetros atrás mencionados. O mesmo estudo indica também que muito dos dados hoje usados utilizam técnicas e instrumentos ultrapassados, que precisam de ser revistos de modo a estabelecer melhores parâmetros (Wu et al. 2015).

As alterações que ocorrem no sangue periférico com a idade têm discretas e isoladas elevações na velocidade de hemossedimentação, discreta linfocitopénia sem outras manifestações clínico laboratoriais, valores médios de hemoglobina e hematócrito diminuídos, discreto aumento no volume corpuscular médio, aumento da fragilidade osmótica das hemácias, no entanto sem redução da expectativa de vida das mesmas (Freedman; Weintraub, 1955).

Existem muitos estudos que tiveram como objetivo utilizar a análise clínica do hemograma associada ao diagnóstico de várias doenças em idosos, desde a identificação de pacientes diabéticos com osteoporose (Aypak et al. 2015), síndrome metabólica (Pei et al. 2015; Sayit 2015), colecistite aguda, e até em eventos como derrames cerebrais (Huh et al. 2015). Apesar de não existirem muitos estudos clínicos para verificar os efeitos do exercício em idosos acometidos com estes tipos de patologia, subentende-se que uma esperada variação dos componentes hematológicos oriundas da atividade física possa estar associada também à melhoria da condição de saúde daqueles indivíduos.

Segundo Starr & Deary (2011) os padrões normais na contagem de células são consistentes com mudanças entre os sexos masculino e feminino, sendo que a função renal (pelos glóbulos vermelhos), a inflamação crônica (através da contagem de neutrófilos e plaquetas) e a imunosenescência (contagem de linfócitos) estiveram intimamente ligadas nesta população entre os 79 e 87 anos de idade.

O hemograma avalia três importantes partes, a constar: eritrograma (série vermelha); leucograma (série branca); plaquetograma (série plaquetária).

a) Leucograma

A série branca ou leucograma é caracterizada por uma contagem total de leucócitos (CTL) e uma contagem diferencial de leucócitos (CDL) (Naoum & Naoum 2007). Nesta análise de contagem de células, vários dados/tipos de células e informações referentes ao tipo de leucócito são disponibilizados. Na CDL existe uma análise através de um índice $10^3/\text{mm}^3$. Esta é analisada através dos índices nos neutrófilos (% e $10^3/\text{mm}^3$), eosinófilos (% e $10^3/\text{mm}^3$), basófilos (% e $10^3/\text{mm}^3$), linfócitos (% e $10^3/\text{mm}^3$) e monócitos (% e $10^3/\text{mm}^3$) (Naoum & Naoum 2007).

Os valores de referência mínimo e máximo para o adulto feminino segundo o estudo de Naoum & Naoum (2007) no leucograma são respectivamente: CTL entre 4,0 e $11,0 \times 10^3/\text{mm}^3$; neutrófilos bastonete entre 2 e 4% e $0,1$ e $0,4 \times 10^3/\text{mm}^3$; nos neutrófilos segmentados entre 36 e 66% e entre $2,0$ e $7,5 \times 10^3/\text{mm}^3$; nos eosinófilos entre 2 e 4% e entre $0,1$ e $0,4 \times 10^3/\text{mm}^3$; nos basófilos entre 0 e 1% e entre $0,0$ e $0,1 \times 10^3/\text{mm}^3$; nos linfócitos entre 25 e 45% e entre $1,5$ e $4,0 \times 10^3/\text{mm}^3$ e por fim Monócitos entre 2 e 10% e entre $0,2$ e $0,8 \times 10^3/\text{mm}^3$.

O número de leucócitos e neutrófilos são ligeiramente mais elevados nos homens do que nas mulheres, no entanto, alguns autores dizem não existir variação nas contagens total e diferencial de leucócitos na idade adulta. Nos indivíduos do sexo masculino, existe um ligeiro aumento durante o envelhecimento, ao passo que nas mulheres é levemente inferior. Todavia, o número de linfócitos tende a apresentar um valor absoluto mais elevado nas mulheres com tendência a diminuir com o avanço da idade (Azevedo et al. 2010).

Durante o envelhecimento existe uma redução das funções do sistema imunológico que é associado ao risco de infecções e mortalidade (Duggal et al. 2014).

Algumas evidências na literatura apontam alguns efeitos do exercício sobre a contagem de células do leucograma em idosos e, neste sentido, existe uma tendência para melhoria dos parâmetros imunológicos no indivíduo fisicamente ativo. Johannsen et al. (2012) mostrou que em mulheres sedentárias, na menopausa, tiveram uma diminuição na contagem geral das variáveis totais do leucograma após o um período de treino aeróbio, mostrando que a concentração de leucócitos através dos órgãos linfoides e no sangue pode ser alterada com o exercício.

b) Eritrograma

O eritrograma corresponde à contagem de células vermelhas do sangue, permitindo o estudo dos eritrócitos. Pode assim evidenciar as alterações patológicas relacionadas com o sistema eritropoético, como por exemplo eritremias e anemias. Esta série fornece informações importantes a respeito da concentração de eritrócitos (CE) ($10^6/\text{mm}^3$), dosagem de hemoglobina (Hb) (g/dL), volume corpuscular médio (VCM) (μm^3 ou fm^3), hemoglobina corpuscular média (HCM) (pg), concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM) (g/dL) e também as percentagens do Hematócrito (Ht) e a Amplitude de Distribuição Eritrocitária (ADE) (Azevedo et al. 2010; Naoum & Naoum 2007).

Os valores eritrocitários de referência mínimo e máximo para o adulto feminino segundo o estudo de Naoum & Naoum (2007) em São José do Rio Preto, SP são respectivamente: CE entre 4,0 e 5,4; Hb entre 11,3 e 14,5; Ht entre 36 e 48; HCM entre 27 e 29; VCM entre 77 e 92 e CHCM entre 30 e 35.

Um dos dados fornecidos pelo hemograma diz respeito à contagem de hemoglobina, um dos índices desta série vermelha (eritrocitária) do sangue. Nestas interpretações, geralmente é indicado que a baixa concentração dos níveis de Hb é indicativa de anemia e

um baixo nível cognitivo (existe uma associação entre a função cognitiva e os altos ou baixos níveis de Hb) (Murray & Bennett 2009).

Num estudo feito em Portugal na zona metropolitana de Lisboa, demonstrou-se que os níveis de Hb, a CE e o Ht nas mulheres tende a ser ligeiramente inferior aos dos homens, ocorrendo um ligeiro aumento com a idade, devido à influência hormonal na hematopoiese e à ausência de perdas menstruais Azevedo et al. (2010).

Franco et al. (2012) fez uma análise quantitativa em indivíduos do género feminino, entre os 18 e os 40 anos, concluindo que a Hb, o valor de Ht, VCM, HGM (Hemoglobina Globular Média), CHCM, Linfócitos, eosinófilos e Neutrófilos, apresentam algumas variações mais frequentes em comparação com o género masculino. Muitas são as especulações a respeito destas alterações, mas existe uma certa unanimidade em afirmar que o fluxo hormonal diferenciado nas mulheres é responsável por estas diferenças entre os sexos. Em relação ao VCM, este tende a aumentar, enquanto que o CHCM tende a diminuir com o avanço da idade (Azevedo et al. 2010).

No estudo de Hoffmann & Nabbe (2015), feito em 8089 indivíduos, foram medidos os intervalos de referência de RDW e VCM, calculando de seguida o RDW-SD (RDW absoluto). Deste estudo, conclui-se que tanto o RDW como o VCM aumentaram com a idade (cerca de 6%) não havendo variações significativas no género.

Entre estas alterações hematológicas associadas ao envelhecimento, pode-se dizer que a anemia é uma das doenças mais comuns neste tipo de população (Murray & Bennett 2009). No idoso, é esperado que ocorra naturalmente uma diminuição das células vermelhas (Fraser et al. 2008), sendo que após os 65 anos, a anemia se associa a uma significativa morbidade, incluindo fragilidade, diminuição da densidade óssea, da força, da flexibilidade do músculo-esquelético, da performance física e do quotidiano e, por fim, um aumento da mortalidade (Price 2008).

Uma vez que está diretamente relacionada com a capacidade de utilização do oxigênio nos mecanismos de geração de energia da célula, a Hb representa um papel fundamental na geração de força muscular, resistência, e aptidão física como um todo (Mairbäurl 2013).

Reconhecendo que as mulheres idosas são mais suscetíveis às drásticas alterações hormonais ocorrentes ao longo da vida, torna-se importante investigar o comportamento das alterações hematológicas com o exercício neste tipo de população.

c) Plaquetograma

O plaquetograma, apesar de propiciar uma quantidade menor de informações, analisa a contagem de plaquetas, informando a respeito da concentração plaquetária (CP) ($10^3/\text{mm}^3$), da amplitude da superfície das plaquetas (PDW) (%) bem como o volume médio plaquetário (MPV) (fm^3) (Naoum & Naoum 2007). As plaquetas encontram-se no sangue em quantidades variáveis, entre 140 e $450 \times 10^3/\text{mm}^3$ tendo uma esperança média de vida entre os nove e doze dias (Naoum & Naoum 2007).

A análise hematológica através do hemograma fornece aos profissionais elementos essenciais na verificação das infeções e no número de plaquetas que modulam a formação dos tampões plaquetários (Raquel et al. 2005).

No estudo de Azevedo (2010) realizado na zona metropolitana de Lisboa, feito a um total de 309 indivíduos (sendo 134 do gênero feminino), foram feitas análises hematológicas e comparadas posteriormente com os valores de referência encontrados que se encontram na literatura. A partir disso, verificou-se que as mulheres se encontram com uma contagem de plaquetas e com um plaquetócrito médio de 20% mais alto em relação aos homens, não havendo diferenças significativas com a idade ou com os hábitos tabágicos. Conforme os mesmos autores, no género feminino, existe uma suscetibilidade maior às infeções durante a vida em detrimento das alterações do sistema imune com o avançar da idade (Azevedo et al. 2010).

Num estudo feito em 53 idosos com uma média de idades de 69 anos e claudicação, teve como objetivo a análise do impacto de um treino supervisionado na inflamação e ativação de plaquetas como substitutos do risco cardiovascular. O treino supervisionado não adicionou nenhum efeito anti-inflamatório e não teve efeito sobre a ativação plaquetária quando fornecido em pacientes com bons tratamentos e com doença arterial periférica. Estes dados indicam que o baixo nível plaquetário não se poderá relacionar com o risco cardiovascular, no entanto este programa personalizado promoveu uma melhoria na saúde e atividade física do idoso (Schlager et al. 2012).

2.5. EFEITOS HEMATOLÓGICOS DO EXERCÍCIO

Os efeitos benéficos da atividade física e do exercício físico são bem conhecidos, sendo evidentes as melhorias no sistema imune (Navarro et al. 2010), cardiovascular

(Agarwal 2012) e em distúrbios como a depressão (Milani et al. 2011). Estes efeitos são suportados pelo crescente aumento de incentivos à prática de atividade física na população, como um importante meio de combate às doenças associadas ao sedentarismo (OMS 2016).

A literatura científica atual é unânime em afirmar que o indivíduo sedentário ou que não pratica quaisquer formas de exercício físico adequado, tende a perder força e funcionalidade muscular. Neste sentido, é preciso prevenir/diminuir esse deficit da funcionalidade muscular, a partir de programas de treino adequado. Até certo ponto, é normal observar em indivíduos idosos a perda na velocidade de contração e relaxamento do músculo-esquelético (Koopman & van Loon 2009). No entanto, é comum afirmar que essa perda pode ser amenizada com a prática de exercícios de força, fazendo assim a manutenção de ganhos obtidos (Lustosa 2010).

Não existem muitas informações a respeito da prática do exercício físico em idosos e das suas consequências sobre as variáveis do hemograma, principalmente quando procuramos por adaptações mediadas pelo treino de força. É extremamente importante conhecer a potencialidade deste tipo de treino, com o objetivo de diminuir/prevenir muitos processos de degradação fisiológica que ocorrem no indivíduo idoso.

A maior parte das evidências existentes sobre os efeitos do exercício no hemograma envolvem indivíduos jovens e adultos saudáveis que mostram os efeitos agudos do exercício nas respostas hematológicas.

Uma sessão única de exercício intenso realizado por indivíduos jovens saudáveis mostrou que esta atividade pode alterar as variáveis do sangue, incluindo a Hb e o Ht (Ahmadizad & El-Sayed 2005). Os autores deste estudo demonstraram que, apesar de não existir uma explicação que possa justificar o aumento na contagem de células vermelhas do sangue, o mecanismo desta resposta pode ser atribuído à redução do volume plasmático como consequência do aumento da pressão arterial promovido pelo exercício.

Foi evidenciado também um aumento nos eritrócitos após o exercício intenso (Konstam et al. 1982), demonstrando que este resultado em particular é capaz de promover a variabilidade e o aumento da atividade cardíaca.

O estudo de Natale e colaboradores (Natale et al. 2003), explorou os efeitos de diferentes intensidades do exercício na contagem de leucócitos do sangue de indivíduos jovens. Neste caso, observou-se que o exercício de maior intensidade (curta duração, entre 90-97% do VO₂máx) resultou em maior elevação da CTL, mas também de neutrófilos,

linfócitos e monócitos, comparativamente ao exercício realizado em menor intensidade (aproximadamente 60% do VO₂ máx.). Contudo, os autores deixam claro no estudo que a elevação destas células no sangue, em consequência do exercício físico, é similar em ambos casos.

Foi demonstrada uma elevação na contagem das células leucocitárias e da hemoglobina após exercício em mulheres jovens (Bhatti & Shaikh 2007), sugerindo que o aumento dos leucócitos mediado pelo exercício é semelhante ao observado na resposta inflamatória.

Em relação às diferenças hematológicas entre atletas e não atletas, o estudo de Al-Bewyaney (2011) mostrou que, nos atletas em que era maior o número de eritrócitos, o número de monócitos e granulócitos estava reduzido. Este mesmo estudo demonstrou nos atletas, em comparação com os não atletas, uma redução significativa dos leucócitos, sugerindo adaptações fisiológicas sanguíneas em resposta ao exercício físico.

Um estudo sobre os efeitos de programa de exercício físico em mulheres sedentárias evidenciou que entre as variáveis do hemograma, principalmente sobre a contagem de células brancas, foi observado um aumento apenas na contagem de neutrófilos após oito semanas de exercício, um aumento significativo na contagem de células vermelhas sem alterações significativas na série plaquetária (Cengiz & Çinar 2014).

O treino com exercício aeróbio realizado em diferentes programas de gasto energético clarificou a existência de uma relação dose-dependente associada à redução da contagem total de leucócitos no sangue (Johannsen et al. 2012), em mulheres com excesso de peso e obesas. Os resultados comprovaram que a redução significativa no total de leucócitos e neutrófilos obtida com a prática de exercício é especialmente benéfica para aqueles casos de inflamação sistêmica de baixo grau de que sofrem as mulheres na pós-menopausa.

Contudo, deve-se ter em consideração que a maior parte das evidências na literatura que abordam as alterações hematológicas (contagem de células) mediadas pela prática do exercício, são de caráter agudo e têm sujeitos jovens como amostra. Consequentemente, resta-nos avaliar o papel do exercício regular, realizado ao longo de várias semanas, nas alterações e/ou manutenção do perfil hematológico de mulheres idosas institucionalizadas.

2.6. ALTERAÇÕES FÍSICO FUNCIONAIS DO ENVELHECIMENTO

Com o envelhecimento, aumenta a degenerescência das funções físicas e funcionais do idoso, sendo esta associada a um progressivo decréscimo nas capacidades físicas e perda de força particularmente mais acentuada nos membros inferiores (Posner et al. 1995). Esta perda progressiva de massa magra a chamada sarcopénia, leva assim a alterações morfofisiológicas que levam a um declínio da função orgânica sistémica (Schaan 2003).

A autonomia funcional dos idosos é comprometida em função da diminuição da força muscular, uma vez que a redução da força está associada à menor velocidade de caminhada (marcha) e inaptidão que acarreta maior risco de quedas (Latham et al. 2004).

No idoso, ocorre perda de força caracterizada por uma diminuição de fibras na contração muscular, atrofia das fibras tipo II e irregularidade na estrutura dos sarcómeros além destes aspetos existe uma menor contração muscular levando a uma latência maior. Todas estas componentes são intensificadas quando a pratica de atividades físicas e motoras são poucas ou como que inexistentes (Netto 2004). Até certo ponto, é normal observar em indivíduos idosos a perda da velocidade de contração e relaxamento do músculo-esquelético (Koopman & van Loon 2009). Juntamente com a perda muscular ocorre uma desregulação metabólica. Há assim uma perda de independência funcional, aumentando assim a probabilidade de quedas e fraturas (Koopman & van Loon 2009).

Por estes motivos, criaram-se programas benéficos que desenvolvem trabalho muscular e flexibilidade da parte inferior e superior do corpo, tanto em posição sentada como em pé, e que utilizam pesos livres e resistências elásticas (Hatch & Lusardi 2010). Gschwind et al. (2013) através de dois grupos: um de intervenção durante 12 semanas com uma sessão de 30 minutos e 3 vezes por semana (um dos grupos fará o treino em casa) seguido de 12 semanas de destreino, e outro de controlo. Neste estudo foram encontrados meios e formas de prevenir o risco de quedas, dando a possibilidade ao idoso de que ao diminuir o risco de quedas aumente os múltiplos fatores positivos na sua qualidade de vida diária. Conclui-se, assim, que este tipo de trabalho é capaz de promover o aumento de força nos membros superiores e inferiores, atenuando também o risco de quedas no idoso.

É importante também destacar que em função das influências multifatoriais do envelhecimento, ocorrem nos idosos alterações do reflexo de proteção e no controle do equilíbrio, o que prejudica a mobilidade corporal (Netto 2004).

O estudo de Netto (Netto 2004) menciona que a orientação e o acompanhamento da prática de atividades físicas leves e moderadas são importantes para estimular os idosos a participar em programas de exercício e atividades físicas, mantendo assim as condições vitais do organismo bem como das componentes estruturais do indivíduo, auxiliando assim também nas funções neuro-cerebrais e músculo-esqueléticas.

Ainda existe uma certa lacuna a ser investigada, no que concerne aos diferentes métodos e combinações do treino resistido para idosos e seus resultados na força muscular destes indivíduos (Silva & Farinatti 2007). Dessa forma, o trabalho em questão visa clarificar um pouco mais a respeito deste método de treino (mais especificamente, do treino resistido com bandas elásticas) nas funções de autonomia funcional desta população.

3. OBJECTIVOS

3.1. OBJECTIVO GERAL

Verificar os efeitos do treino resistido com bandas elásticas nas alterações hematológicas referenciadas no hemograma de idosos institucionalizados.

3.2. OBJECTIVOS ESPECIFICOS

- Comparar a contagem de células do sangue antes e após o programa de exercício físico;
- Analisar a existência de correlações entre as variáveis do hemograma e as informações relativas à aptidão física funcional;
- Estudar se existem relações entre o índice de bem-estar e as variáveis hematológicas analisadas em idosos institucionalizados;

4. METODOLOGIA

Para a realização deste estudo obteve-se primeiramente a permissão da recolha de dados, em todos os indivíduos da Instituição de acolhimento de Idosos (IAI). De modo a facilitar o processo de seleção dos grupos, foi feita uma apresentação das informações detalhadas sobre o estudo, sendo esta criada para ser apresentada às organizações locais e individuais e a todos aqueles que manifestassem interesse em participar no estudo. Os idosos participantes foram informados sobre a finalidade, os objetivos principais e o potencial conflito de interesses envolvidos, bem como da garantia de confidencialidade e identificação dos dados em estudo. Após concordarem com a privacidade na identificação de dados para participarem na pesquisa, obteve-se uma declaração de permissão e consentimento para a recolha de dados e acesso ao relatório médico de cada sujeito. O acesso ao relatório médico foi feito mediante a autorização assinada de cada indivíduo da amostra. O relatório médico das IAI foi um dos critérios para verificar a elegibilidade de cada indivíduo para fazer o programa de exercício. O Estudo encontra-se dentro do Projecto “Mediação Hormonal do Exercício no Stress, na Cognição e na Imunidade” (MHECSI), aprovado pelo conselho científico da Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra (FCDEF-UC), respeitando as diretrizes da declaração de Helsínquia para as pesquisas com seres humanos, (Assembly 2013) sendo financiado pela Agência de Financiamento Nacional Português para a Ciência, Investigação e Tecnologia (FCT PTDC/DTP-DES/0154/2012).

A todos foi pedido para assinarem um termo de “Consentimento Livre Esclarecido” informando sobre os procedimentos da pesquisa, bem como a forma de participação dos envolvidos e o contributo deste tipo de estudo para o desenvolvimento das ciências da saúde e do desporto.

Após as 28 semanas da intervenção com exercícios e recolhas de dados, estes foram armazenados e as informações dos participantes ficaram devidamente confidencializados, garantindo assim a não replicação dos mesmos para outros fins que não sejam para a divulgação científica.

4.1. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO E EXCLUSÃO

Para participar do estudo, os indivíduos deveriam estar aptos para a realização das medidas de avaliação; conseguir e ter de responder a todos os questionários solicitados;

conseguir realizar os testes de aptidão física funcional (Rikli & Jones 2012); e autorizar a recolha de sangue por punção venosa nos diferentes momentos.

Das duas instituições de acolhimento, foram excluídos do estudos: os indivíduos do gênero masculino; sujeitos que tiveram um fraco desempenho físico (avaliado pelo teste de “8 *foot-up-and-go test*”, ou seja, “Caminhada 2.44 m” (LC-2.44) da bateria de testes de Rikli & Jones (Rikli & Jones 2012), ou não conseguissem permanecer de pé ou andar); participassem de outro programa de exercícios estruturados; sofressem de doença cardiovascular grave ou similar; padecessem de transtorno mental grave (verificado através de histórico médico e/ou através do Mini Teste do Estado Mental (MEEM)<9) ou que necessitassem de suporte nutricional ou cuidado paliativo.

Cronograma de estratificação da amostra:

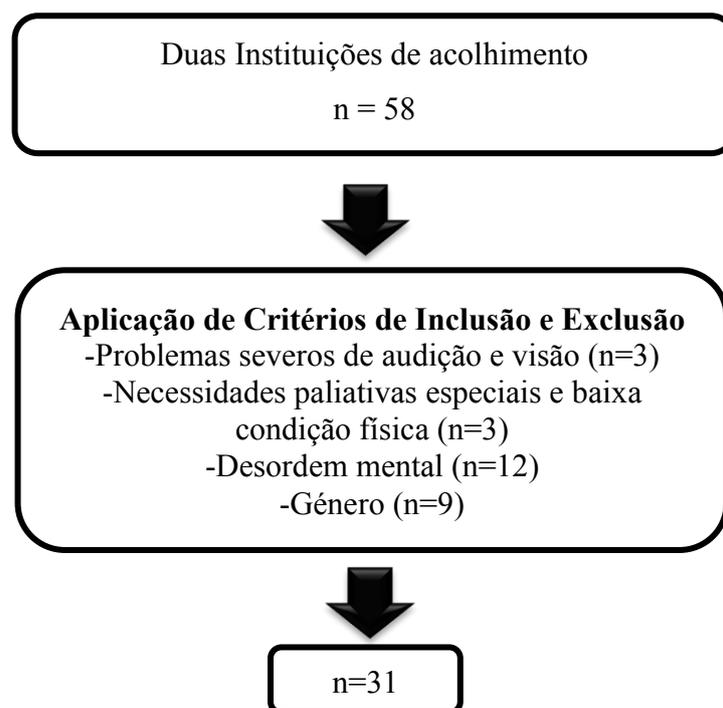


Figura 2. Estratificação da Amostra

4.2. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão na pesquisa, um total de trinta e um indivíduos (n=31) participaram do estudo. A média de idade das mulheres participantes é de $83,52 \pm 6.49$ anos, com um perfil cognitivo avaliado através do Mini Exame do Estado Mental (MEEM), possuindo um score médio de 17,26 pontos, o que classifica as idosas

dentro do deficit leve/moderado de perfil cognitivo. O valor de score médio da comorbilidade, avaliado através do Índice de Comorbilidade de Charlson (ICC), é de 8: a maior parte dos sujeitos apresentaram uma condição clínica de insuficiência cardíaca congestiva, doença vascular periférica, *deficit* cognitivo, doença do tecido conjuntivo e diabetes, ainda que sem complicação. Além destas, apresentarem também as seguintes condições em grande parte da amostra: ansiedade, depressão, hipofibrilhação, hipotiroidismo e deslipidemia. A tabela 1 apresenta a caracterização da amostra.

4.3. DESENHO DO ESTUDO

Os indivíduos foram divididos em dois grupos denominados Treino de Força (TF, n=15), e Grupo Controlo (GC, n=16). Todas as recolhas de dados foram efetuadas antes do início do programa de exercícios, caracterizando o momento T0 (*baseline*), e após 28 semanas do programa (T1). O programa de exercício iniciou com 2 sessões semanais durante as primeiras 8 semanas, com um aumento para 3 sessões semanais durante 12 semanas, e o retorno para 2 sessões nas últimas oito semanas restantes de treino, totalizando 7 meses de intervenção. Os indivíduos do GC não estiveram envolvidos em nenhum programa de exercício durante este período.

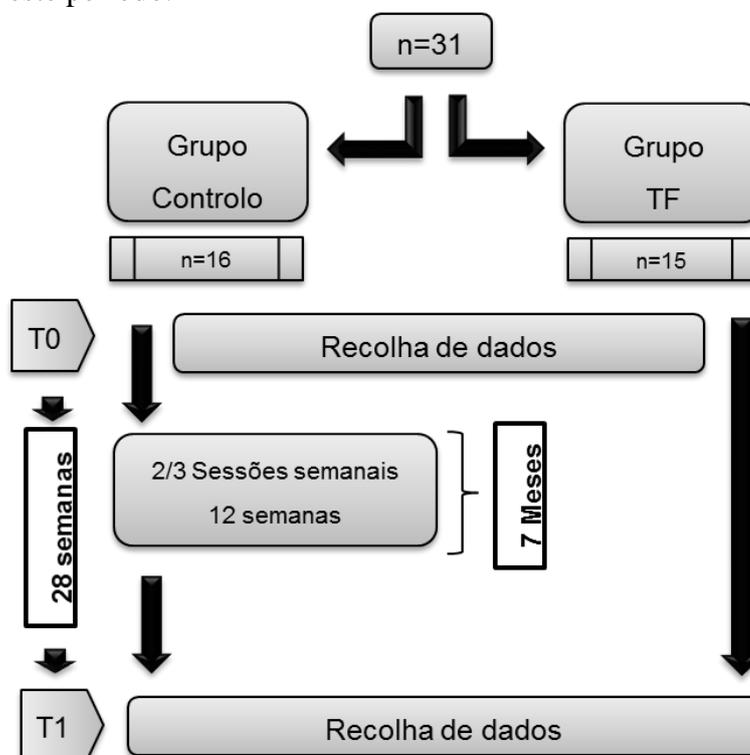


Figura 3. Caracterização do Estudo. Grupo do Treino de Força (TF) n=15, Grupo de Controlo (GC) n=16, desde o momento inicial do estudo (T0) até às 28 semanas de recolha (T1)).

4.4. CARACTERIZAÇÃO DO EXERCÍCIO

Todas as aulas foram dadas por profissionais da área do desporto e exercício físico, sendo usado exercícios em cadeira, de modo a aumentar a segurança dos idosos, usando um determinado número de *sets*, repetições, cadência, execução, e descanso entre sets feito este com o relaxamento na cadeira. A duração de cada aula foi de 45 minutos, divididos em oito minutos de aquecimento, 30 minutos de parte fundamental (incluindo 8-10 exercícios constituídos por 10 repetições x 2 *sets*, com agachamento frontal, flexão do joelho unilateral, exercícios de peito, extensão de braços, flexão do cotovelo sobre o braço e extensão do tricípíte) e sete minutos de retorno à calma. Os exercícios foram elaborados com bandas elásticas da Therband.

4.5. DISCRISÃO DO PROGRAMA DE EXERCÍCIO

Inicialmente, o programa de exercício foi selecionado com base na proposta original do projeto FCT MHESCI. Foram feitas consultas de informação bibliográfica para auxiliar na programação dos exercícios e, finalmente, escolheram-se aqueles que mais se adequam ao estudo. O programa foi desenhado por especialistas em intervenção com exercício, e elaborado para a prática com resistências elásticas. O programa foi, em seguida, ajustado e aplicado à população alvo.

Todas as sessões foram administradas por dois professores. Os instrutores de *fitness* treinados mantiveram a consistência da sessão com base nas componentes de cada protocolo de intervenção do exercício. Foram seguidas as principais diretrizes para prescrição de exercício, recomendadas pelo Colégio Americano de Ciência e Medicina do Desporto, (ACSM) para idosos (Miriam E. Nelson et al. 2007). Além destes protocolos, também foram usadas as diretrizes do exercício para grupos com o apoio da cadeira (Robinson et al. 2014). Não foi utilizada música durante as várias sessões. Durante as primeiras 14 semanas os participantes trabalharam com uma intensidade entre os 60 e 75% da frequência cardíaca máxima (FCM) individual, e a monitorização foi realizada através de cardiofrequencímetros (Polar, 810). Nas 14 semanas finais, os participantes estavam aptos a executar os exercícios do programa em intensidade levemente superior, em aproximadamente 75-80% da FCM. A intensidade do exercício foi, em primeira instância, prevista indiretamente usando a fórmula de Karvonen's para prever frequência cárdica alvo; no entanto, para o cálculo da FCM, foi usado a fórmula para indivíduos idosos de Tnaka (máximo HR = 208bpm - 0,7 x idade) por

razões de segurança (Guderian et al. 2013). Adicionalmente, para medir a intensidade do exercício foi utilizada a escala de Borg modificada da percepção de Esforço (B-PSE) (Chumlea, W., Baumgartner 1989)(Miriam E. Nelson et al. 2007)

A B-PSE é uma escala arbitrária de 0 até 10, dividida em intervalos e com referência a qualidade dos esforços: (0) nenhum esforço, (1) muito fraco, (2) fraco, 3 moderado, (4) um pouco forte, (5-6) forte, (7-9) muito forte, (10) muito, muito forte (máximo). O objetivo da sua utilização foi controlar a intensidade do exercício das atividades no B-PSE entre os níveis 4 e 6. Objetivou-se que a relação com esforço real deveria ser entre 60-85% dos valores da frequência cardíaca máxima recomendada pela ACSM (Miriam E. Nelson et al. 2007).

4.6. ADESÃO AO EXERCÍCIO E PROTOCOLO DE INTERVENÇÃO

A lista de presenças preenchida pelo instrutor foi o meio de avaliar a adesão de cada participante no estudo. O nível de adesão foi calculado mediante o número de presenças de cada indivíduo no total de sessões efetuadas. Para ser caracterizado como participante efetivo do grupo de intervenção, o indivíduo deveria ter no mínimo 70% de presenças durante as sessões realizadas ao longo das 28 semanas. Os instrutores foram orientados de modo a motivar os participantes sempre que estivessem ausentes de duas aulas consecutivas. Visitas pessoais e auxílio dos demais profissionais aos lares de idosos foram usadas como estratégia de motivação de modo a evitar “*dropouts*” durante o estudo.

4.7. TIPO DE EXERCÍCIO

Sessões de 45 minutos, realizadas 2-3 vezes por semana, foram efetuadas ao longo das 28 semanas do estudo.

Foram realizados exercícios de força usando as Bandas Elásticas na aplicação do programa de exercício nos idosos participantes do programa. A intensidade do exercício foi avaliada através da escala de esforço OMNI (OMNI-RES) para exercício com elásticos Thera-band® (Colado et al. 2014).

OMNI-RES consiste numa escala arbitrária, variando de 0 a 10 pontos com intervalos idênticos e referência para a qualidade dos esforços: (0) muito fácil (1 - 2) fácil, (3-5) um pouco fácil, (6-7) um tanto difícil; (8) duro (9-10) extremamente difícil. O objetivo é manter o exercício PSE entre 6 a 8 níveis (Robertson et al. 2003). Este procedimento permitiu que

a dosagem de estímulo do treino fosse precisamente controlada durante a sessão em andamento e entre diferentes sessões (Colado et al. 2014).

4.8. PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS PARA A AQUISIÇÃO DE DADOS

Todos os dados foram inseridos numa base de dados principal sendo calculadas as primeiras estatísticas descritivas, sendo estas apresentadas em valores de média e desvio padrão. Devido a não existência de normalidade efetuamos as comparações entre os grupos em T0 foram feitas usando o teste U de Mann-Withney para amostras independentes. Comparações dentro dos grupos entre os momentos T0 e T1 para cada uma das variáveis foram analisadas através do teste não paramétrico de Wilcoxon. O valor de delta (Δ) foi calculado e apresentado em forma de variação percentual ($[(T1/T0) - 1]$) em cada uma das variáveis. O cálculo da correlação entre as variáveis em T0 foi feito através do coeficiente de correlação de Spearman. Para reportar o tamanho do efeito (*effect size*), foi executado o cálculo do *d* de Cohen e categorizado como $d=0.2$ efeito pequeno; $d=0.5$ efeito médio; $d=0.8$ ou maior, efeito grande. A análise estatística foi executada no programa SPSS (IBM, Statistics, versão 22). Os gráficos foram desenvolvidos através do programa GraphPad Prism (versão 5), e o cálculo da representatividade da amostra e do tamanho do efeito (*effect size*) foi feito através do software G. Power versão 3.1 (Düsseldorf, Alemanha).

4.9. INSTRUMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

Todas as recolhas de dados foram feitas por especialistas treinados e certificados. A aplicação dos questionários foi realizada por um indivíduo não envolvido no programa de exercício, com o objetivo de diminuir a interferência da familiarização pessoal entre os participantes e o pesquisador principal. Os professores que lecionaram as aulas estiveram envolvidos apenas na aplicação do programa, sendo pedido o apoio na recolha dos dados apenas se durante o processo de recolha o idoso necessitasse de algum suporte adicional. Os dados a seguir apresentados foram recolhidos para o cumprimento dos objetivos da pesquisa: questionário biossocial, avaliação da saúde global, aptidão física funcional, avaliação antropométrica e recolha de sangue.

-Questionário Biossocial

Foi recolhido o questionário biossocial com o intuito de recolher informação básica e social do participante. O questionário é composto encontra-se em anexo e é composto pelas perguntas: 1) nome completo, 2) Idade, 3) Sexo, 4) Estado Civil, 5) Escolaridade, 6) Naturalidade, 7) Residência, 8). Onde vive atualmente, 9) Prática de exercício físico e 10) qual a frequência semanal.

- Avaliação da Saúde Global;

Numa fase inicial, houve contacto com a equipa médica do IAI com o objetivo de recolher informações relativamente à história clínica dos participantes e aqueles que ponderaram ser parte da amostra (ex. centro de dia). A severidade da comorbilidade foi avaliada segundo o questionário “Índice de Comorbilidade de Charlson” (ICC) (Charlson et al. 1987) e o registo das doenças ou condições clínicas de cada indivíduo através dos enfermeiros do lar.

O ICC serve como método de predizer a mortalidade por classificações ou ponderações de comorbilidade, foi amplamente utilizado por pesquisadores da saúde para medir o tipo de doença e ter um índice ponderado com base em 17 condições de comorbilidade. Este questionário tem sido mostrado como modo de prever a mortalidade entre um a dez anos (Jager 2003).

- Aptidão Física Funcional

A bateria de testes aplicada a cada indivíduo foi desenvolvida em consonância com a mesma descrita para Atletas Idosos e desenvolvida por Rikli & Jones (2012).

A força dos membros inferiores foi avaliada aplicando o teste de 30 segundos “*30-second chair stand*” (SC-30) onde é medido o total de vezes completas em que se fica de pé e se senta durante 30s. Os valores descritos por (Jones & Rikli 2002) como *guidelines* para idosas com idade entre 80 e os 84 anos para serem considerados normais são entre 9 e 14 (zona de risco <8 repetições).

O teste de Levantar e Caminhar 2.44 metros, “*8 Foot-Up-and-Go*” (LC-2.44), tem como objetivo a avaliação da agilidade/dinâmica e equilíbrio, pedindo ao idoso que se levante da cadeira, contorne um cone colocado a 2.44 metros a sua frente, e volte-se a sentar no ponto inicial. É assim avaliado pelo número de segundos, desde o momento que o idoso

se levanta até se sentar (zona de risco >9 segundos). Os valores descritos para a população entre os 85 e 89 anos está entre 9.6 e 6.2 segundos (Jones & Rikli 2002).

O teste de '30 seconds *Arm-curl test*' (FC-30) foi usado para avaliar a força dos membros superiores, contabilizando durante 30 segundos o número de vezes que ocorre a flexão do cotovelo com um peso de 2,27 quilogramas, para mulheres (Rikli & Jones 2012). Os valores de corte aconselhados por Jones & Rikli (2002) para idosos entre 80 e 85 anos de idade são entre 10 e 15 (zona de risco <11).

"2-Minute Step Test" (*STEP*) é um teste de resistência aeróbica usado num espaço previamente marcado consistindo em fazer o maior número de elevações do joelho entre a patela e a crista íliaca, sendo avaliado o número de vezes que o joelho sobe até altura na anca. O valor apontado para idosas entre 80 e 85 anos é de 59 a 91 (zona de risco <65)

O *Hand Grip Test* (HGT) foi usado para avaliar a pressão através de um dinamómetro de mão. Este teste têm alta correlação com a mortalidade em idosos (Sasaki et al. 2007).

- Mini Exame do Estado Mental (MEEM)

O Mini Exame do Estado Mental (MEEM) é um dos testes mais usados e aplicados em estudos em todo o mundo para avaliação do funcionamento cognitivo, dando assim informação relativa sobre as cinco áreas cognitivas: orientação temporal e espacial, recordação mental de curto prazo (imediate ou atenção) e evocação, cálculo, coordenação dos movimentos e habilidades de linguagem e viso-espaciais (Folstein et al. 1975). As pontuações deste exame são classificadas de 1 a 30, em que valores abaixo de 24 são considerados anormais para a demência e triagem transtorno cognitivo leve (TCL). A classificação do perfil cognitivo em participantes foi classificada seguindo os critérios descritos anteriormente (Mungas 1991): estado cognitivo severo (valores entre 1 e 9), disfunção cognitiva moderada (entre 10 e 18), estado cognitivo leve (entre 19 e 24), perfil cognitivo normal (entre 25 e 30).

- Avaliação Antropométrica

A avaliação antropométrica foi realizada durante o momento inicial e final de acordo com os procedimentos standardizados (Baumgartner 1989). As medições foram realizadas numa sala à parte dando a privacidade necessária ao participante.

As características antropométricas avaliadas foram a massa corporal, estatura e o IMC de cada indivíduo.

A determinação do peso fez-se usando uma balança portátil (Seca®, model 770, Germany) com precisão de 0,1 quilograma. A altura foi medida usando um estadiômetro portátil (Seca Bodymeter®, model 208, Germany) com uma precisão de 0,1 centímetros.

-Questionário de Bem-Estar Subjetivo

Para a recolha dos dados de bem-estar subjetivo foi utilizado o questionário da OMS de 1998 (Índice de Bem-Estar da Organização Mundial de Saúde). Este questionário é caracterizado por cinco questões avaliadas em seis partes, desde “a todo o tempo” até “nunca”. As cinco questões são: “tenho me sentido animado e de bom humor”, “tenho me sentido calmo e relaxado”, “tenho sentido ativo e com energia”, “tenho acordado sentindo-me bem e descansado” e “A minha vida tem sido preenchida por coisas que me interessam”. Estas questões visam a avaliar a percepção de bem-estar de cada indivíduo e perceber a sua relação com o hemograma.

- Recolha de Sangue

A recolha de sangue foi feita por meio de punção venosa e administrada por uma enfermeira registrada. Recolheu-se 15ml de sangue da veia ante cubital de todos os participantes, estando estes sentados e após um repouso de 15 minutos. Todas as recolhas de sangue realizaram-se durante as 10:00h e as 11:30h da manhã. O sangue foi alocado em tubos de EDTA para evitar a hemodiluição ou a hemoconcentração (Naoum & Naoum (2007) sendo, no mesmo dia, realizado o Hemograma. Foi garantido que todos os sujeitos estavam hidratados no momento da recolha.

A contagem de células foi feita através do modelo AcT Diff da marca Coulter (Beckman Coulter, EUA) um sistema automatizado que permite através de diferentes canais com impedâncias específicas fazer a contagem de eritrócitos, leucócitos e plaquetas ao mesmo tempo.

4.10 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

O protocolo usado nesta investigação foi aprovado pelo Comité de Ética da FCDEF-UC [Ref.: CE/FCDEF-UC/000202013]. Sendo importante para o estudo envolvendo seres

humanos, todos os participantes ou seus responsáveis assinaram um termo de responsabilidade informando sobre o seu consentimento e a sua envolvimento no estudo devidamente informado.

Foi garantido aos participantes o sigilo de todos os dados recolhidos, sendo que os mesmos só poderão ser utilizados para publicação científica e a identificação dos sujeitos envolvidos nunca será mencionada.

5. RESULTADOS

5.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

Na tabela 1 é apresentado apresentados os resultados com as características antropométricas (Idade, Peso, Altura, IMC), cognitivas (MEEM), de comorbilidade (ICC), e de força (HGT).

Todas as variáveis a seguir descritas na tabela 1 caracterizam as médias encontradas entre o GC e o TF na comparação entre grupos no momento T0. Não existem diferenças significativas entre os grupos antes do início da intervenção.

Tabela 1. Caracterização da Amostra do estudo em baseline (T0) por grupos.

	Treino de Força (n=15)	Grupo Controlo (n=16)
Idade (anos)	83.73±5.23	83.31±7.65
Peso (Kg)	64.70±15.64	64.85±12.52
Altura (cm)	149±0.06	149±0.06
IMC (kg/m²)	29.29±7.36	29.41±5.46
MEEM (pontos)	16.00±4.68	18.44±6.51
ICC (pontos)	7.80±1.97	8.19±2.64
Pressão Manual (kg)	12.13±4.60	14.06±9.08

Os valores estão descritos em Média ± desvio padrão. IMC = índice de massa corporal; MEEM = mini exame do estado mental; ICC = índice de comorbilidade de Charlson. * significância para p=0.05 e ** significância para p=0.01.

5.2. HEMOGRAMA

a) Leucograma

Na seguinte tabela 2, são apresentados os resultados referentes à comparação do leucograma durante o momento T0 e T1.

Tabela 2. Resultados do Leucograma na amostra após o programa de Treino de Força

	Treino de Força (n=15)				Grupo Controlo (n=16)			
	T0	T1	Δ%	d	T0	T1	Δ%	d
Leucócitos (*10/uL)	6.83±2.75	6.31±1.61**	-8%	0.21	7.15±1.03	7.35±1.20	3%	0.17
Linfócitos (*10/uL)	2.06±0.46	1.76±0.52**	-15%	0.60	2.10±0.45	2.04±0.51	-3%	0.12
Monócitos (*10/uL)	0.34±0.14	0.37±0.12	7%	0.22	0.46±0.13	0.38±0.17*	-17%	0.51
Granulócitos (*10/uL)	4.43±1.59	4.19±1.26	-5%	0.16	4.65±0.91	4.94±1.32	6%	0.24

Valores estão descritos em Médias ± Desvio Padrão da concentração de Leucócitos, Linfócitos, Monócitos e Granulócitos. Variação delta é apresentado em percentual (Δ%) e valores de Cohen (d) podem ser categorizados como d=0.2 efeito pequeno; d=0.5 efeito médio; d=0.8 ou maior, efeito grande. . * significância para p=0.05 e ** significância para p=0.01

Conforme pode ser observado, existiu uma diminuição significativa na concentração de leucócitos ($p=0.006$; $\Delta=-8\%$) e linfócitos ($p=0.005$; $\Delta=-15\%$) após 28 semanas do TF. Os valores de d de Cohen dos leucócitos ($d=0.2$) e linfócitos ($d=0,6$) foram diferentes nas duas situações, sendo observado respectivamente um pequeno efeito e um grande efeito no grupo de intervenção. Estas alterações não foram presentes no GC. Todavia, este último apresentou um decréscimo significativo no número de monócitos ($p=0,04$; $\Delta=-17\%$; $d=0.5$).

b) Eritrograma

Na tabela 3, são apresentados os resultados referentes à comparação dos eritrócitos durante o momento T0 e T1 do grupo TF e do GC.

Tabela 3. Resultados do Eritrograma na amostra após o programa de Treino de Força

	Treino de Força (n=15)				Grupo Controle (n=16)			
	T0	T1	$\Delta\%$	d	T0	T1	$\Delta\%$	d
Eritrócitos (*10/uL)	4.44±0.30	4.35±0.29	-2%	0.30	4.38±0.23	4.25±0.62	-3%	0.239
Hb (g/dL)	12.01±0.93	12.71±0.75**	6%	0.819	12.33±0.88	12.27±1.42	0%	0.04
Ht %(*10/uL)	38.83±2.51	38.91±2.30	0%	0.03	38.93±2.22	37.90±4.27	-3%	0.27
VCM (fL)	87.75±5.81	89.58±5.50**	2%	0.32	88.89±2.53	84.57±20.64	-5%	0.22
HCM (pg)	27.15±2.16	29.30±1.93**	8%	1.04	28.18±1.41	29.04±1.48	3%	0.59
CHCM (g/dL)	30.92±0.77	32.69±0.41**	6%	2.65	31.70±1.05	32.42±0.49*	2%	0.79
ADE %(*10/uL)	14.36±1.93	13.39±1.27	-7%	0.57	13.39±0.91	13.98±1.53	4%	0.44

Valores estão descritos em Médias \pm Desvio Padrão da concentração de eritrócitos, hemoglobina, volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e concentração da hemoglobina corpuscular média (CHCM), percentagem do hematócrito (Hct) e amplitude da distribuição eritrocitária (ADE). Variação delta é apresentado em percentual ($\Delta\%$) e valores de Cohen (d) podem ser categorizados como $d=0.2$ efeito pequeno; $d=0.5$ efeito médio; $d=0.8$ ou maior, efeito grande. * significância para $p=0.05$ e ** significância para $p=0.01$

Na tabela 3 encontra-se a série eritrocitária, observada após as 28 semanas de intervenção. As principais alterações mediadas pelo exercício nestas variáveis incluíram uma elevação Hb ($p=0.004$; $\Delta=6\%$; $d=0.8$), VCM ($p=0.001$; $\Delta=2\%$; $d=0.3$), HCM ($p=0.001$; $\Delta=8\%$; $d=1.0$) e CHCM ($p=0.001$; $\Delta=6\%$; $d=2.7$). No GC, pode ser observado um aumento significativo apenas na variável CHCM ($p=0,02$; $\Delta=4\%$; $d=0.8$).

c) Plaquetograma

Na tabela 4, são apresentados os resultados referentes à comparação da série plaquetária durante o momento T0 e T1 do grupo TF e do GC.

Tabela 4. Resultados do Plaquetograma na amostra após o programa de Treino de Força

	Treino de Força (n=15)				Grupo Controle (n=16)			
	T0	T1	$\Delta\%$	d	T0	T1	$\Delta\%$	d
PLQ (*10/uL)	201.74±74.19	198.73±72.53	-1%	0.04	216.17±29.13	217.69±46.94	1%	0.03
VPM (fL)	9.25±0.83	9.25±0.71	0%	0	8.75±0.34	8.37±0.71*	-4%	0.61
Pct (%)	0.18±0.06	0.19±0.07	1%	0.15	0.19±0.02	0.27±0.20	47%	0.419
ADP	16.41±0.56	16.38±0.74	0%	0.04	16.18±0.23	16.23±0.45	0%	0.12

Valores estão descritos em Médias \pm Desvio Padrão da concentração de plaquetas (PLQ), Volume Plaquetário Médio (VPM) e Amplitude de Distribuição Plaquetária (ADP). Variação delta é apresentado em percentual ($\Delta\%$) e valores de Cohen (d) podem ser categorizados como $d=0.2$ efeito pequeno; $d=0.5$ efeito médio; $d=0.8$ ou maior, efeito grande. * significância para $p=0.05$ e ** significância para $p=0.01$

Na tabela 4 encontram-se os resultados referentes ao efeito do exercício sobre o plaquetograma dos indivíduos do TF e do GC, antes e após 28 semanas. Apenas foi observado um decréscimo ($\Delta=-4\%$) dos valores de VPM ($p=0.04$; $d=0.6$) no GC.

5.3 APTIDÃO FÍSICA

Na tabela 5, são apresentados os resultados referentes à aptidão física durante o momento T0 e T1 do grupo TF e do GC.

Tabela 5. Resultados da aptidão física e bem-estar na amostra

	Treino de Força (n=15)				Grupo Controle (n=16)			
	T0	T1	$\Delta\%$	d	T0	T1	$\Delta\%$	d
LC2.44 (seg.)	19.80±10.59	13.93±5.26**	-30%	0.6	20.00±10.65	20.29±9.32	1%	0.0
SL-30_ (uni.)	6.73±2.60	12.07±2.79**	79%	1.9	6.69±2.09	6.13±3.12	-8%	0.2
FC-30 (uni.)	11.40±5.77	14.93±2.71**	31%	0.7	7.54±3.26	6.53±2.57	-13%	0.3
STEP (uni.)	26.27±15.74	45.00±13.37**	71%	1.2	24.34±9.77	17.69±8.46*	-27%	0.7
HGT (Kg)	12.13±4.60	15.80±2.14**	30%	0.9	14.06±9.08	7.50±2.53**	-49%	0.8
OMS (pontos)	13.60±4.60	15.53±8.06	14%	0.2	11.94±5.14	4.58±4.14*	-62%	1.5

Valores estão descritos em Médias \pm Desvio Padrão das variáveis de aptidão física: Levantar e Caminhar (LC), Levantar e Sentar (SL), Flexão do cotovelo (FC30), STEP, Hand Grip Test (HGT) e Questionário da Organização Mundial de Saúde (OMS). Variação delta é apresentado em percentual ($\Delta\%$) e valores de Cohen (d) podem ser categorizados como $d=0.2$ efeito pequeno; $d=0.5$ efeito médio; $d=0.8$ ou maior, efeito grande. * significância para $p=0.05$ e ** significância para $p=0.01$

5.4. CORRELAÇÕES

O IMC está correlacionado com os testes de caminhada LC2.44 ($r=.474$, $p=0.007$), ao mesmo tempo em que apresenta uma correlação inversa com os valores do teste de SL-30 ($r=-.358$, $p=0.04$). Correlações entre os valores do MEEM e os testes de prensão manual ($r=.440$, $p=0.01$) e LC2,44m ($r=-.398$, $p=0.02$), também foram verificadas na mesma amostra respectivamente.

Os valores de ICC apresentaram correlação com a contagem de granulócitos ($r=.413$, $p=0.02$), sendo que este último também apresentou uma tendência de correlação inversa com os valores de pressão manual ($r=-.312$, $p=0.08$). Não existiram correlações significativas entre as variáveis de aptidão física e os resultados do hemograma.

5.5. REPRESENTAÇÃO GRÁFICA

Os gráficos a seguir apresentados mostram facilmente os pontos onde existiu significância nas variáveis do hemograma no TF(TR) e no GC(TG) nos momentos T0 e T1.

a) Leucograma

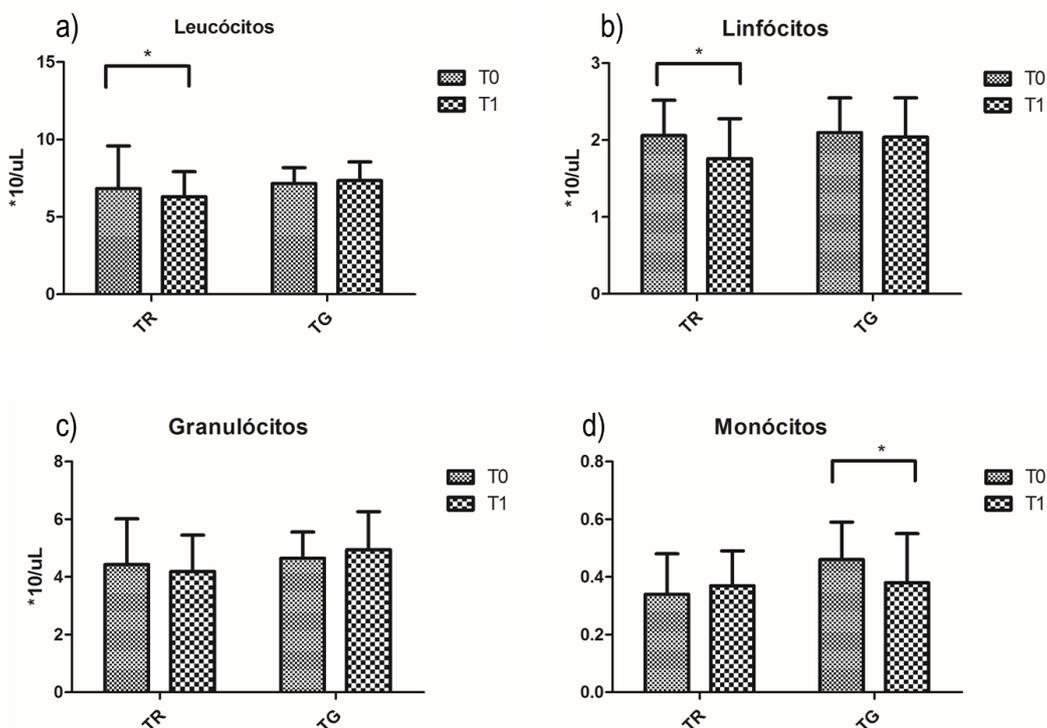


Figura 4. Gráfico de Leucograma

No gráfico do leucograma analisou-se o a) leucócitos, b) linfócitos, c) granulócitos, d) monócitos. As colunas representam os valores de média com as barras do desvio padrão, para ambos os grupos antes e após 28 semanas (*sig para $p < 0,05$)

b) Eritrograma

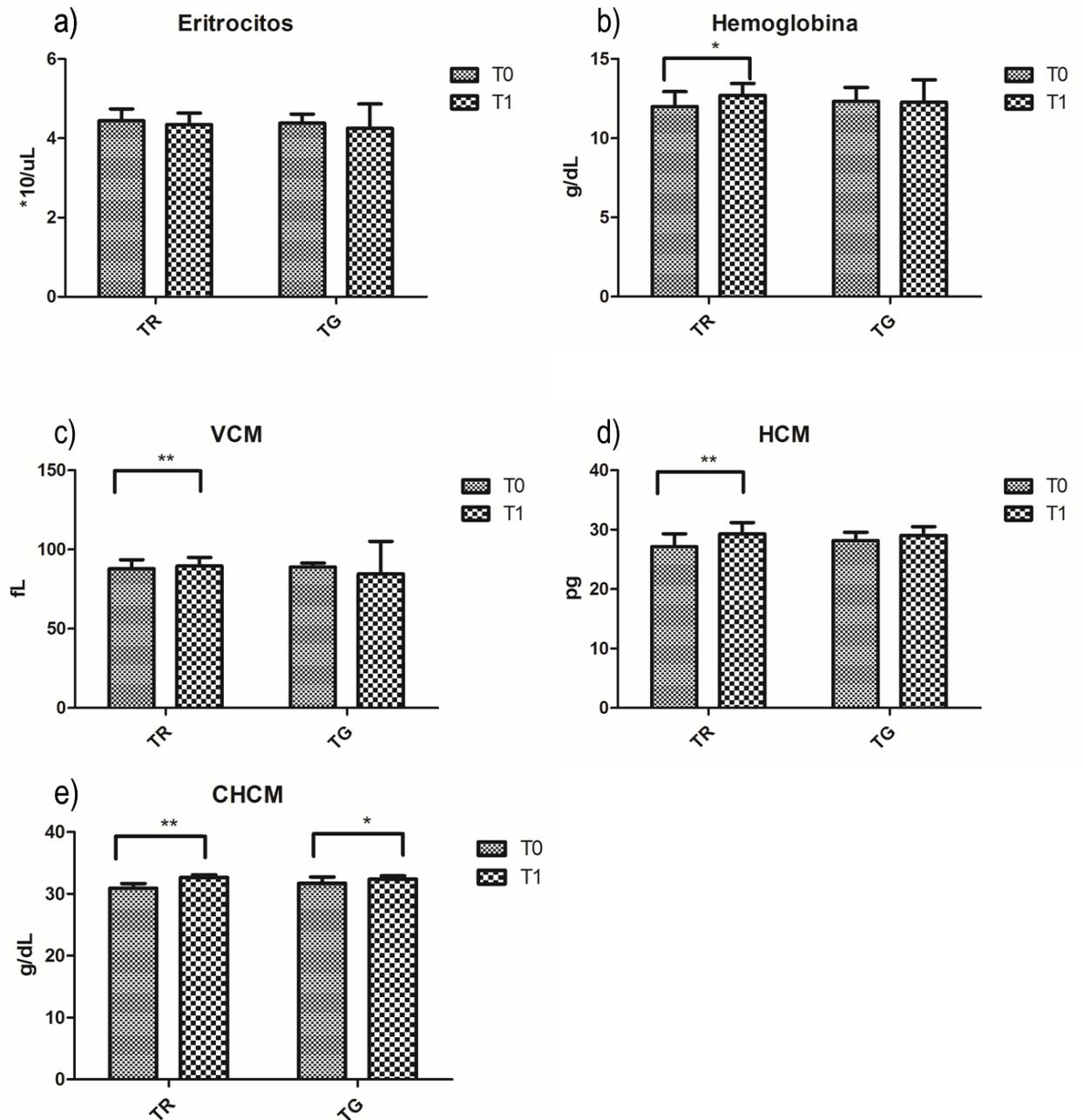


Figura 5. Gráfico do Eritrograma

Acima estão representados os gráficos do eritrograma onde se pode analisar o gráfico a) eritrócitos, b) hemoglobina, c) volume corpuscular médio, d) hemoglobina corpuscular média e e) concentração de hemoglobina corpuscular média. As colunas representam os valores de média com as barras do desvio padrão, para ambos os grupos antes e após 28 semanas (*sig para $p < 0,05$)

c) Plaquetograma

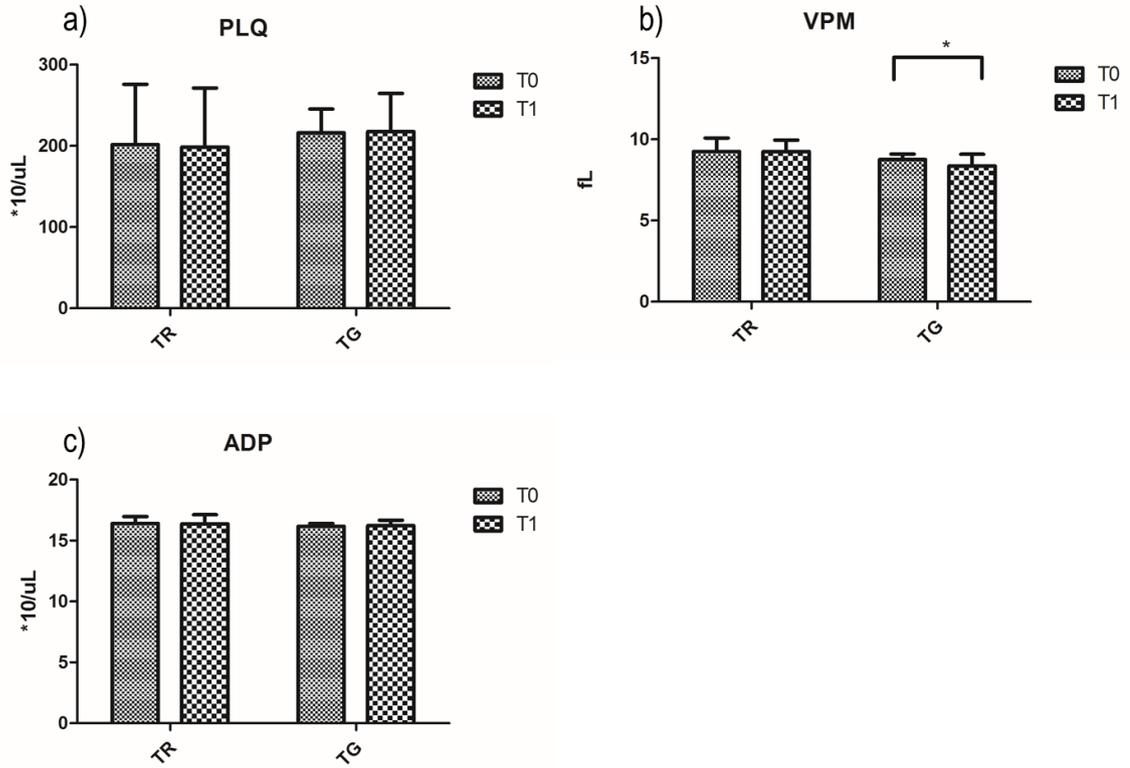


Figura 6. Gráfico de Plaquetograma

Os gráficos acima analisam: a) concentração plaquetária, b) volume plaquetário médio, c) volume plaquetário médio. As colunas representam os valores de média com as barras do desvio padrão, para ambos os grupos antes e após 28 semanas (*sig para $p < 0,05$)

6. DISCUSÃO

O presente trabalho de investigação procurou indagar a associação existente entre as diferentes variáveis do hemograma (eritrograma, leucograma e plaquetograma) com o exercício, verificando assim qual o efeito do mesmo em idades mais avançadas.

Este estudo é elaborado a partir de uma amostra constituída por 31 participantes do sexo feminino, pertencentes ao distrito de Coimbra, com idade superior a 75 anos, dos quais 15 encontram-se num programa de exercício e 16 não praticam qualquer tipo de exercício.

Para avaliar o efeito do exercício foi usada a bateria de testes *Senior Fitness Test* Rikli & Jones (2012). Para a recolha dos dados antropométricos foram adotados os procedimentos descritos no manual e recomendados pelo ACSM (Miriam E Nelson et al. 2007). Os parâmetros hematológicos foram efetuados no laboratório da FCDEF-UC através de um contador de células automatizado. De modo a avaliar o estado de saúde e de bem-estar, usou-se a escala de perceção de saúde e bem-estar da OMS (OMS 2016). A FC foi avaliada a partir de um cardiofrequencímetro onde antes do início da atividade física era colocado e depois a mesma retirado para realizar a análise da FCM e de Repouso do Idoso.

Através dos valores do MEEM foi observado que esta amostra se encontra dentre das classificações leve/moderado de deficit cognitivo (teste usado para medir o ICC de cada individuo). Num programa de exercício de alta intensidade durante 4 meses, concluíram que o exercício podia alterar o efeito da demência em idosos institucionalizados com doença de Alzheimer, sendo que os que não apresentavam Alzheimer não obtiveram os resultados pretendidos (Toots et al. 2014). Em próximos estudos espera-se poder observar mais aprofundadamente qual o efeito do exercício nas variáveis hematológicas.

A administração dos testes, face ao elevado número de variáveis a determinar, requereu um planeamento prévio para permitir, de forma articulada e organizada, rentabilizar os vários recursos, nomeadamente temporal, disponibilidades e deslocações. A amostra foi avaliada de forma alternada e conforme a disponibilidade de alguns dos participantes, fazendo assim com que a avaliação no momento T0 ou no T1 se fizessem pequenos subgrupos de avaliação. No primeiro momento foi assinado um termo de consentimento tanto por parte das IAI com pelos intervenientes para a participação da investigação seguindo-se o preenchimento de questionários. Posteriormente foram avaliados todos os dados antropométricos e de aptidão física seguindo uma ordem natural. Primeiramente, mediu-se a estatura e peso, de seguida aplicavam-se os testes de SL-30, LC-2.44, STEP, FC-

30 e por fim o HGT, sendo todos estes exercícios elaborados e realizados segundo uma lógica de esforço. As análises de sangue foram todas feitas com um profissional qualificado para realizar a punção venosa. Seguisse o conselho de Jones & Rikli (2002), aconselham que todos os avaliadores das atividades físicas em idosos tenham o conhecimento da publicação de Jones & Clark (1998) de modo a fazerem uma melhor avaliação nesta população.

Depois de feita a recolha fez-se a dissecação dos dados começando pela análise do hemograma. Como já se sabe em vários estudos incluindo este, é que o exercício físico tem efeitos benéficos na prevenção e na saúde da condição corporal. Contudo é necessário saber porque o baixo índice de atividade física não é benéfico (Mazo & Benedetti 2010). Ko et al. (2014) relata que programas de físico, praticado duas a três vezes por semana torna-se mais benéfico para mulheres idosas.

No entanto pouca informação existe na literatura sobre o efeito do exercício a longo prazo sendo a maior parte dos estudos com um rápido efeito agudo. É por isso importante perceber e analisar o resultado do exercício mais longitudinal como o deste estudo.

Excluindo o efeito da infeção aguda, os nossos resultados no leucograma mostraram que o exercício com bandas elásticas criou uma diminuição nos leucócitos totais bem como dos linfócitos em mulheres idosas. Os indivíduos que ao longo da sua vida exerceram atividades físicas, têm níveis de leucócitos menor que os indivíduos sedentários (De Gonzalo-Calvo et al. 2012). Contudo, mesmo não sendo totalmente conclusivo, estes efeitos reforçam a evidência de que os níveis de leucócitos e atividade física se encontram paralelamente relacionados, com a saúde global no idoso. No entanto, a implicação da formação de leucócitos e dos efeitos adjacentes na hematopoiese ainda precisa ser melhor investigado nesta população.

Num estudo de Emre et al. (2014) com 253 participantes foi encontrado uma associação da elevação de neutrófilos (podendo ser usado como indicador de mortalidade (Gökhan et al. 2013) e leucócitos com o terceiro grau de isquemia, em pacientes com princípios de enfarte de miocárdio. No nosso estudo indicou que a prática de 28 semanas de exercício com bandas elásticas ocasiona uma diminuição de leucócitos, o que possivelmente indica menores riscos de problemas cardiovasculares futuros. Todavia, esta afirmação necessita ser explorada em estudos mais abrangentes.

Os nossos resultados mostraram também um decréscimo da contagem de monócitos no GC, efeito este que não foi observado no grupo de exercício. Num estudo elaborado com

143 idosos da comunidade, verificou-se a associação entre a proteína quimiotática de monócitos 1 (MCP-1) em grupos de idosos com sarcopénia, obesidade e fenótipos de obesidade sarcopénia (SO), conclui-se que os grandes níveis de MCP-1 em sujeitos obesos e SO apoiam a teoria de que o excesso de adiposidade é devido a inflamação crónica (Lim et al. 2015). O exercício aeróbico reduz nos valores totais do leucograma e na contagem de neutrófilos, segundo o estudo de Johannsen et al. (2012) feito em 390 mulheres pós-menopáusicas e com excesso de peso/ obesas conclui este que é benéfico para as idosas com baixo teor de inflamação sistémica. Os estudos descritos anteriormente encontram-se em concordância com nossos resultados, mostrando que pode existir uma diminuição de monócitos no grupo mais sedentário.

No que diz respeito às alterações mediadas pelo exercício na contagem de células do eritrograma, os nossos resultados mostraram que o treino com bandas elásticas promoveu o aumento da quantidade de Hb, do VCM e do HCM, resultados estes que não foram observados no grupo controlo.

Até certo ponto, as evidências na literatura no que concerne à modificação dos eritrócitos com o exercício físico em idosos ainda é controverso. Num estudo envolvendo idosos e diferentes frequências de exercício semanal (1x, 2x, 3x e 5x por semana), verificou-se que não apresentaram significativas alterações na contagem eritrocitária após o programa de exercícios (Ko et al. 2014).

O aumento das células vermelhas ou a diminuição da concentração plasmática levam a maiores níveis do hematócrito levando assim a que possa existir uma maior viscosidade sanguínea. (Simmonds et al. 2013)

Hu e Lin (2012) sugerem que o treinamento com exercício pode aumentar a hemoglobina total e a contagem de eritrócitos, aumentando a necessidade de oxigênio, o que consiste numa adaptação à exigência da atividade. É sugerido que o exercício melhora o microambiente hematopoiético. Uma tendência no decréscimo dos eritrócitos de idosas que não praticam atividade física foi observada (Ko et al. 2014), mostrando que a exigência física de um programa de exercícios pode (mesmo não aumentando significativamente a quantidade de hemoglobina), manter os níveis da contagem eritrocitária mais estáveis.

Trinta jovens saudáveis foram avaliados através do exercício de resistência com intensidades 60, 70 e 80% de 1 repetição máxima, onde verificou-se uma relação existente entre a intensidade do exercício e o VPM (Ahmadizad & El-Sayed 2003).

Os mecanismos responsáveis pelo aumento e/ou diminuição do VPM em indivíduos idosos ainda é desconhecido e relativamente controverso (Sökücü et al. 2014). Apesar de desconhecido o mecanismo pelo qual o grupo controlo apresentou uma diminuição nos valores de VPM, foi interessante observar que esta alteração não ocorreu nos indivíduos que praticaram exercício.

O nível é plaquetário pode ser influenciado não só com o exercício mas, bem como, com a hora a que é feito Aldemir & Kili (2005). Estes investigaram o efeito do exercício nas variáveis plaquetária de manhã e a noite em 10 homens moderadamente ativos. Percebeu-se um aumento nos níveis plaquetários durante a manhã e um decréscimo do MPV a noite, o que indica que a hora do dia vai criar uma variação na ativação das células ao longo do dia.

Considerando que todas as recolhas sanguíneas foram realizadas pela manhã, é impossível conduzir uma interpretação sobre a hora do dia e sua influência nos níveis plaquetários. Todavia, uma pesquisa sistemática a esse respeito pode ser conduzida, a fim de elucidar quais são os mecanismos responsáveis por estas alterações e se, eventualmente, o exercício físico pode mediar este processo.

O nosso estudo envolveu também recolha das variáveis de aptidão física em baseline (antes da intervenção com exercício), e após as 28 semanas do programa, em todos os participantes. A função física é, definitivamente, um meio protetor para a boa manutenção do sistema nervoso central, contribuindo na síntese de importantes neurotransmissores e melhorando também a vascularização periférica, algo extremamente necessário nos indivíduos idosos (Godoy 2002; Nóbrega et al. 1999).

Nosso protocolo de exercícios envolvia movimentos com os membros inferiores do corpo (ex. Levantar e sentar da cadeira; extensão de joelho; adução e abdução de quadril), o que provavelmente possibilitaram aos idosos uma adaptação significativa da musculatura localizada, bem como o aprendizado mecânico do movimento. Isso corrobora com os resultados observados neste estudo, onde foi possível verificar que o exercício físico realizado durante 28 semanas em idosas institucionalizadas possibilitou a manutenção de diversas competências funcionais, tais como a força de membros inferiores e superiores, a resistência muscular e a agilidade.

Num estudo envolvendo caminhada durante 6 meses, também conduzido na população portuguesa, existiram melhoras significativas nos testes de FC-30, SL-30 e LC-

2,44m (Branco et al. 2015), resultados muito semelhantes aos encontrados na nossa amostra de idosos institucionalizados.

Neste tipo de indivíduo, é esperado que existam níveis de aptidão física levemente inferiores aos idosos que vivem na comunidade, uma vez que os próprios níveis de atividade física (um dos principais precursores de uma boa condição física funcional) são menores (Król-Zielińska et al. 2011). Neste sentido, é interessante notar que o TF não apenas apresentou uma manutenção da condição física funcional ao longo do período do programa, como também proporcionou uma melhoria significativa da condição física corroborando com o estudo de Perason onde foram observados os mesmos resultados com o aumento da resistência em idosos (Gladys et al. 2010). Estes resultados não foram observados no grupo controlo.

No que concerne à força muscular, evidências na literatura sugerem que existe um decréscimo de aproximadamente 40% da força muscular localizada com indivíduos com média de idade semelhante a nossa pesquisa (Keller & Engelhardt 2013)(Kallman et al. 1990). De fato, nossos resultados demonstram que em apenas 7 meses de “inatividade” do grupo controlo, foram cruciais na diminuição da força muscular no teste de preensão manual (-62%), enquanto que o grupo de exercício obteve um ganho significativo no mesmo parâmetro (+30%). Segundo um estudo realizado em idosos com bandas elásticas, concluíram que o trabalho com resistência em idosos cria um aumento na força, tornado os músculos mais firmes e dando ao idoso mais capacidade anatómica e física para o aumento da sua qualidade de vida (Álvarez & Zapata 2008), este estudo relaciona-se com o nosso no sentido de que houve aumento significativo em todas as variáveis. Além deste aspetos temos de mencionar que o facto haver mais força nos membros inferiores vai proporcionar um menor risco de quedas para o idoso (Barauce Bento et al. 2010).

Informações referentes à percepção de bem-estar psicológico foram recolhidas através do questionário da OMS, em todos os participantes da pesquisa em baseline e após 28 semanas, a fim de verificar os efeitos do exercício sobre esta dimensão psicológica. O exercício físico é reconhecido como um poderoso meio para promoção do bem-estar psicológico (Gremeaux et al. 2012)e, neste sentido, a proposta de que indivíduos idosos pudessem beneficiar de um programa de treinamento de força foi analisada nesta pesquisa. Os resultados mostraram que não existiram alterações significativas na percepção de bem-

estar psicológico nos indivíduos que realizaram o treino de força, contudo, uma diminuição significativa foi observada nesta variável após 28 semanas no grupo controle.

Considerando correlações existentes em T0 (*baseline*) entre os indicadores de aptidão física funcional e dados antropométricos, foi verificado que o IMC está correlacionado com os testes Caminhar 2,44m ($r=.474$, $p=0.007$), ao mesmo tempo em que apresenta uma correlação inversa com os valores do teste de SL-30s ($r=-.358$, $p=0.04$). Correlações entre os valores do teste cognitivo (MEEM) e o teste de preensão manual ($r=.440$, $p=0.01$) também foram verificadas na mesma amostra. Tal resultado deve, provavelmente, mostrar a influência da cognição no entendimento do teste proposto, uma vez que especulamos que uma maior cognição por parte do idoso predispõe-no ao melhor entendimento e maior esforço para realizar o teste. Uma correlação entre os valores do MEEM e o tempo de caminhada do teste de Caminhar 2,44m ($r=.398$, $p=0.02$) corroboram com esta afirmativa.

Foi interessante observar também a existência de correlações entre os valores do ICC e o total de granulócitos ($r=.413$, $p=0.02$) e VPM ($r=-.379$, $p=0.03$). O total de granulócitos vem sendo apontado como um importante marcador de inflamação sistêmica (Nierhaus et al. 2013), o que corrobora com a incidência de comorbidade presentes nos valores do ICC.

No questionário da OMS é possível observar uma diminuição de pontos no GC o que corrobora com o estudo Mccuish & Bearne (2014) onde também foi usando o teste de bem estar (VAS) em 183 indivíduos com reumatismo, osteoporose, dores lombares e com dores crônicas e tiveram uma mudança significativa na sua percepção de bem estar, melhorando assim a sua condição. Num outro estudo, noventa e seis adultos reumáticos do Centro médico de Taipei foram avaliados e medindo-se o nível de bem-estar através do teste abreviado “World Health Organization Quality of Life brief form” (WHOQOL-BREF), neste estudo não foi encontrada associações entre WHOQOL-BREF e o VO2, no entanto tiveram dados estatísticos significativos nos domínios do teste: energia, mobilidade e atividade, autoestima, imagem corporal, domínio de finanças e de serviços, indicando assim uma melhoria na sua condição. O questionário da OMS como é cotados por pontos indica que existiu um aumento significativo no treino de força, indicando assim uma melhoria na sua condição e percepção de bem-estar. Já no grupo de controle houve uma diminuição significativa, indicando que a falta de exercício poderá levar a uma falta de bem-estar/qualidade de vida podendo conduzir a níveis depressivos.

Apesar de não corroborar com outros trabalhos que demonstraram aumentos significativos no bem estar psicológico com a prática de exercícios físicos (Mccuish & Bearne (2014), nossa pesquisa sugere que o exercício de força com bandas elásticas foi capaz de promover a manutenção da percepção de bem estar psicológico em idosas institucionalizadas.

Resguardando o facto de que a metodologia de acesso às informações relativas ao bem estar psicológico tenha sido diferente da nossa (Meneghini et al. 2016), a prática de exercícios físicos promoveu melhoras significativas nesta variável em indivíduos idosos após 12 semanas de intervenção.

Ao longo da vida o individuo vai perdendo força, acentuando-se com o tempo. Keller & Engelhardt (2013) demonstra que a forma muscular tende a perder um aumento logo a partir dos 40 anos, nos seus 26 participantes há identificado que quem tinha menos de quarenta anos tinha uma perda de massa muscular cerca de 16,6% e quem tinha mais de 40 tinha tido uma perda de 40,9%. Neste sentido tornou-se importante perceber qual o efeito hematológico associado a força neste nosso estudo. Algumas associações e paralelismos podem ser descritos neste trabalho, no entanto estudos futuros são precisos de modo a clarificar todos os dados aqui obtidos.

7. CONCLUSÕES

Definitivamente, o estudo em torno de terapias não medicamentosas (como o caso do exercício físico), é extremamente importante para o reconhecimento dos processos envolvidos no envelhecimento, e das suas implicações na saúde global, aptidão física e cognição do idoso.

Os principais resultados deste trabalho mostram que 28 semanas de treino de força com bandas elásticas são capazes de diminuir a concentração de leucócitos e linfócitos de idosas institucionalizadas, ao mesmo tempo que promovem o aumento dos eritrócitos neste tipo de população.

A melhoria na realização dos testes de aptidão física também foi observada nas idosas que se exercitaram ao longo do programa, o que sugere que a prática de exercícios físicos regular é primordial para a manutenção da função física, e que podem ocorrer adaptações significativas mesmo em indivíduos com idades avançadas.

Sendo o hemograma um exame clínico rápido, fácil e de baixo custo, sugere-se que sejam desenvolvidos mais estudos sistemáticos nesta área, a fim de esclarecer quais são efetivamente os efeitos das diferentes intervenções, tipos, volumes e intensidades de exercício na composição hematológica desta população. Serão pertinentes em trabalhos futuros recolhas mais periódicas das que foram feitas nesta investigação e sobretudo uma amostra mais abrangente.

8. BIBLIOGRAFIA

- Agarwal, S.K., 2012. Cardiovascular benefits of exercise. *International Journal of General Medicine*, 5, pp.541–545.
- Ahmadizad, S. & El-Sayed, M.S., 2005. The acute effects of resistance exercise on the main determinants of blood rheology. *Journal of sports sciences*, 23(3), pp.243–249.
- Ahmadizad, S. & El-Sayed, M.S., 2003. The effects of graded resistance exercise on platelet aggregation and activation. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 35(6), pp.1026–1032.
- Al-Bewyaney, H.M.R., 2011. Complete Blood Count in Athletic and Nonathletic Persons.
- Aldemir, H. & Kili, N., 2005. The effect of time of day and exercise on platelet functions and platelet-neutrophil aggregates in healthy male subjects. *Molecular and Cellular Biochemistry*, 280(1-2), pp.119–124.
- Álvarez, Á. & Zapata, R., 2008. Las Band As Elásticas, Un Medio Par a El Mejoramiento De La Fuerza Muscular En Los Adultos Mayores. , pp.1–81.
- Andrade, R., Costa, E. & Santos-Silva, A., 2011. Aspetos hematológicos do envelhecimento. , (1).
- Anon, 2011. Global Recommendations on Physical Activity for health. *WHO*.
- Assembly, G., 2013. WMA Declaration of Helsinki - Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. , (June 1964), pp.1–8.
- Aypac C, Türedi Ö, Bircan MA, Araz M (2015) Association of haematological parameters with bone mineral density in elderly diabetic women. *International Journal of Clinical and Laboratory Medicine* Volume 70, Issue 5
- Azevedo, A.P. et al., 2010. Valores de referência para hemograma: Na população da zona metropolitana de Lisboa. *Acta Medica Portuguesa*, 23(4), pp.597–604.
- Barauce Bento, P.C. et al., 2010. Exercícios físicos e redução de quedas em idosos: Uma revisão sistemática. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 12(6), pp.471–479.
- Baumgartner, N., 1989. Status of anthropometry in elderly subjects³ w composition data. *Hispanic*.
- Bhatti, R. & Shaikh, D.M., 2007. Rashida Bhatti , * Din Muhammad Shaikh. *European Journal of Applied Physiology*, 3(2), pp.2–4.
- Bobeuf, F. et al., 2009. Effect of resistance training on hematological blood markers in older men and women: a pilot study. *Current gerontology and geriatrics research*, 2009, p.156820.
- Branco, J.C. et al., 2015. Physical benefits and reduction of depressive symptoms among the elderly: results from the Portuguese “National Walking Program”. *Ciência & saúde coletiva*, 20(3), pp.789–95.
- Cengiz, Ş.Ş. & Çınar, V., 2014. The Effect of 8-Week Core Exercises on Some Hematological Parameters in Sedentary Females. , 1(1), pp.1–5.
- Charlson, M.E. et al., 1987. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation. *Journal of chronic diseases*, 40(5),

- pp.373–83.
- Chumlea, W., Baumgartner, N., 1989. Status of anthropometry in elderly subjects³ w composition data. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 50(1158-1166).
- Colado, J.C. et al., 2014. Construct and concurrent validation of a new resistance intensity scale for exercise with theraband® elastic bands. *Journal of sports science & medicine*, 13(4), pp.758–66.
- Daniele, T.M.D.C. et al., 2013. Associations among physical activity, comorbidities, depressive symptoms and health-related quality of life in type 2 diabetes. *Arquivos brasileiros de endocrinologia e metabologia*, 57(1), pp.44–50.
- Desai, A., Grolleau-Julius, A. & Yung, R., 2010. Leukocyte function in the aging immune system. *Journal of leukocyte biology*, 87(June), pp.1001–1009.
- Duggal, N.A. et al., 2014. Depressive symptoms in hip fracture patients are associated with reduced monocyte superoxide production. *Experimental Gerontology*, 54, pp.27–34.
- Emre, Y. et al., 2014. Relationship between neutrophil-to-lymphocyte ratio and electrocardiographic ischemia grade in STEMI. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, 104(2), pp.112–119.
- Folstein, M.F., Folstein, S.E. & McHugh, P.R., 1975. A practical state method for grading the cognitive state of patients for the clinician. *Journal of psychiatric research*, 12(3), pp.189–198.
- Foster, C. et al., 2001. A new approach to monitoring exercise training. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association*, 15(1), pp.109–15.
- Franco, A.C. et al., 2012. Análise qualitativa de exames de hemogramas de pacientes de um município do sul de minas gerais. , pp.9–20.
- Fraser, T. et al., 2008. *Complete Blood Count*,
- Freedman, M.L.; Weintraub, N. T. Envelhecimento normal e padrão de doença hematológica. In: Manual merck de geriatria São Paulo: Roca; 1995.p. 689-734
- Gladys, L. et al., 2010. Influence of exercise intensity in older persons with unchanged habitual nutritional intake: Skeletal muscle and endocrine adaptations. *American Aging Association*, 32(2), pp.139–153.
- Godoy, R.F. De, 2002. Benefícios Do Exercício Físico Sobre a Área Emocional.Pdf. *Rev. Movimento*, 8(2), pp.7–16.
- Gökhan, S. et al., 2013. Neutrophil lymphocyte ratios in stroke subtypes and transient ischemic attack. *European review for medical and pharmacological sciences*, 17(5), pp.653–7.
- De Gonzalo-Calvo, D. et al., 2012. Long-term training induces a healthy inflammatory and endocrine emergent biomarker profile in elderly men. *Age*, 34(3), pp.761–771.
- Gremeaux, V. et al., 2012. Exercise and longevity. *Maturitas*, 73(4), pp.312–317.
- Gschwind, Y.J. et al., 2013. A best practice fall prevention exercise program to improve balance , strength / power , and psychosocial health in older adults : study protocol for a randomized controlled trial. *BMC Geriatrics*, 13(1), p.1.
- Guderian, B., Johnson, A. & Mathiowetz, V., 2013. Impact of Exercise Frequency on Hand

- Strength of the Elderly. *Physical & Occupational Therapy in Geriatrics*, 31(3), pp.268–279.
- Hatch, J. & Lusardi, M.M., 2010. Impact of participation in a wellness program on functional status and falls among aging adults in an assisted living setting. *Journal of geriatric physical therapy* (2001), 33(2), pp.71–77.
- Hoffmann, J.J.M.L. & Nabbe, K.C.A.M., 2015. Effect of age and gender on reference intervals of red blood cell distribution width (RDW) and mean red cell volume (MCV). , (Mcv).
- Huh, J.Y. et al., 2015. Total and differential white blood cell counts in late life predict 8-year incident stroke: The Honolulu heart program. *Journal of the American Geriatrics Society*, 63(3), pp.439–446.
- Ine, I.N.D.E., 2014. População residente em Portugal com tendência para diminuição e envelhecimento.
- Jager, C. De, 2003. Sensitivity and specificity of neuropsychological tests for mild cognitive impairment, vascular cognitive impairment and Alzheimer's disease. *Psychological ...*, pp.1039–1050.
- Johannsen, N.M. et al., 2012. Effect of different doses of Aerobic exercise on total white blood cell (WBC) and WBC subfraction number in postmenopausal women: Results from DREW. *PLoS ONE*, 7(2), pp.1–9.
- Jones, C. jessi. & Clark, J., 1998. National Standards for Preparing Senior Fitness Instructors.
- Jones, C.J. & Rikli, R.E., 2002. Measuring functional. , (April), pp.24–30.
- Kallman, D. a, Plato, C.C. & Tobin, J.D., 1990. The role of muscle loss in the age-related decline of grip strength: cross-sectional and longitudinal perspectives. *Journal of gerontology*, 45(3), pp.M82–M88.
- Keller, K. & Engelhardt, M., 2013. Strength and muscle mass loss with aging process. Age and strength loss. *Muscles, ligaments and tendons journal*, 3(4), pp.346–50.
- Ko, I.-G. et al., 2014. Proper Exercise Decreases Plasma Carcinoembryonic Antigen Levels with the Improvement of Body Condition in Elderly Women. *The Tohoku Journal of Experimental Medicine*, 233(1), pp.17–23.
- Konstam, M. a et al., 1982. Effect of exercise on erythrocyte count and blood activity concentration after technetium-99m in vivo red blood cell labeling. *Circulation*, 66(3), pp.638–642.
- Koopman, R. & van Loon, L.J.C., 2009. Regulation of Protein Metabolism in Exercise and Recovery: Aging , exercise , and muscle protein metabolism. *Journal of Applied Physiology*, (106), pp.2040–2048.
- Król-Zielińska, M. et al., 2011. Physical activity and functional fitness in institutionalized vs. independently living elderly: A comparison of 70-80-year-old city-dwellers. *Archives of Gerontology and Geriatrics*, 53(1), pp.10–16.
- Latham, N.K. et al., 2004. Systematic review of progressive resistance strength training in older adults. *The journals of gerontology. Series A, Biological sciences and medical sciences*, 59(1), pp.48–61.

- Lim, J.P. et al., 2015. Monocyte chemoattractant protein-1: A proinflammatory cytokine elevated in sarcopenic obesity. *Clinical Interventions in Aging*, 10, pp.605–609.
- Lustosa, L.P., 2010. *Impacto de um programa de treinamento de força muscular na capacidade funcional, força muscular dos extensores do joelho e nas concentrações plasmáticas de interleucina-6 e sTNFr em idosos pré-frágeis da comunidade*. Federal, Universidade Gerais, De Minas.
- Mairbäurl, H., 2013. Red blood cells in sports: Effects of exercise and training on oxygen supply by red blood cells. *Frontiers in Physiology*, 4 NOV(November), pp.1–13.
- Mazo, G.Z. & Benedetti, T.R.B., 2010. Adaptação do questionário internacional de atividade física para idosos. *Revista Brasileira de Cineantropometria e Desempenho Humano*, 12(6), pp.480–484.
- Mccuish, W.J. & Bearne, L.M., 2014. Do Inpatient Multidisciplinary Rehabilitation Programmes Improve Health Status in People with Long-Term Musculoskeletal Conditions? A Service Evaluation. *Musculoskeletal Care*, 12(4), pp.244–250.
- Meneghini, V. et al., 2016. Percepção de adultos mais velhos quanto à participação em programa de exercício físico com exergames: estudo qualitativo. *Ciência & Saúde Coletiva*, 21(4), pp.1033–1041.
- Milani, R. V et al., 2011. Impact of exercise training and depression on survival in heart failure due to coronary heart disease. *The American journal of cardiology*, 107(1), pp.64–68.
- Mungas, D., 1991. In-office mental status testing: a practical guide. *Geriatrics*, 46(7), pp.54–8, 63, 66.
- Murray, A. & Bennett, A., 2009. Relation of Hemoglobin to Level of Cognitive Function in Older Persons. , pp.40–46.
- Naoum, P.C. & Naoum, F.A., 2007. Interpretação laboratorial do hemograma. , 3, pp.1–11.
- Natale, V.M. et al., 2003. Effects of three different types of exercise on blood leukocyte count during and following exercise. *Sao Paulo Medical Journal*, 121(1), pp.9–14.
- Navarro, F. et al., 2010. Exercise prevents the effects of experimental arthritis on the metabolism and function of immune cells. *Cell Biochemistry and Function*, 28(4), pp.266–273.
- Nelson, M.E. et al., 2007. Physical activity and public health in older adults: Recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Circulation*, 116(9), pp.1094–1105.
- Nelson, M.E. et al., 2007. Physical activity and public health in older adults: recommendation from the American College of Sports Medicine and the American Heart Association. *Medicine and science in sports and exercise*, 39(8), pp.1435–45.
- Netto, F.L. de M., 2004. Aspectos biológicos e fisiológicos do envelhecimento humano e suas implicações na saúde do idoso. , pp.75–84.
- Nierhaus, A. et al., 2013. Revisiting the white blood cell count: immature granulocytes count as a diagnostic marker to discriminate between SIRS and sepsis--a prospective, observational study. *BMC Immunology*, 14(1), pp.1–8.
- Nóbrega, A.C.L. da et al., 1999. Posicionamento Oficial da Sociedade Brasileira de

- Medicina do Esporte e da Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia : Atividade Física e Saúde no Idoso. *Rev Bras Med Esporte*, 5(6), pp.207–211.
- OMS, 2016. Healthy Ageing. Available at: <http://www.abc.net.au/rn/ockhamsrazor/stories/2010/2850352.htm>.
- Pei, C. et al., 2015. Using white blood cell counts to predict metabolic syndrome in the elderly: A combined cross-sectional and longitudinal study. *European Journal of Internal Medicine*, 26(5), pp.324–329.
- Picorelli, A.M.A. et al., 2014. Adherence to exercise programs for older people is influenced by program characteristics and personal factors: A systematic review. *Journal of Physiotherapy*, 60(3), pp.151–156.
- Posner, J.D. et al., 1995. Physical Determinants of Independence in Mature Women. , 76(April).
- Price, E. a., 2008. Aging and erythropoiesis: Current state of knowledge. *Blood Cells, Molecules, and Diseases*, 41(2), pp.158–165.
- Raquel, L. et al., 2005. Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada ISSN : 1519-0501 Universidade Federal da Paraíba Brasil Ribas Alça , Liliane Raquel ; Tibério , Denise ; Botti Rodrigues dos Santos , Maria Teresa Estudo dos Componentes do Hemograma em Pacientes .
- Rikli, R.E. & Jones, C.J., 2012. Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *Gerontologist*, 53(2), pp.255–267.
- Robertson, R.J. et al., 2003. Concurrent validation of the OMNI perceived exertion scale for resistance exercise. *Medicine and science in sports and exercise*, 35(2), pp.333–41.
- Robinson, K.R. et al., 2014. Developing the principles of chair based exercise for older people: a modified Delphi study. *BMC geriatrics*, 14(1), p.65.
- Sasaki, H. et al., 2007. Grip strength predicts cause-specific mortality in middle-aged and elderly persons. *The American journal of medicine*, 120(4), pp.337–342.
- Sayit, A.T., 2015. Is the Mean Platelet Volume in Patients with Acute Cholecystitis an Inflammatory Marker? *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 9(6), pp.5–7.
- Schaan, M.D´a., 2003. Análise de Parâmetros Hematológicos e Nutricionais em Idosos Aparentemente Saudáveis.
- Schlager, O. et al., 2012. Impact of exercise training on inflammation and platelet activation in patients with intermittent claudication. *Swiss Medical Weekly*, 142(August), pp.1–11.
- Silva, N. da S. & Farinatti, P. de T.V., 2007. Influência de variáveis do treinamento contra-resistência sobre a força muscular de idosos : uma revisão sistemática com ênfase nas relações dose-resposta. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 13, pp.60–66.
- Simmonds, M.J., Meiselman, H.J. & Baskurt, O.K., 2013. Blood rheology and aging. *Journal of Geriatric Cardiology*, 10(3), pp.291–301.
- Simpson, R.J. et al., 2012. Exercise and the aging immune system. *Ageing Research Reviews*, 11(3), pp.404–420.
- Sökücü, S.N. et al., 2014. Is Mean Platelet Volume Really a Severity Marker for Obstructive

- Sleep Apnea Syndrome without Comorbidities? *Pulmonary Medicine*, 2014, pp.1–7.
- Spiriduso, W.W. & Asplund, L.A., 1995. Physical activity and cognitive function in the elderly. *American Academy of Kinesiology and Physical Education*, 47, pp.395–410.
- Starr, J.M. & Deary, I.J., 2011. Maturitas Sex differences in blood cell counts in the Lothian Birth Cohort 1921 between 79 and 87 years. *Maturitas*, 69(4), pp.373–376.
- Toots, A. et al., 2014. Effects of a high-intensity functional exercise program on activities of daily living in people with dementia living in residential facilities: A cluster-randomised controlled trial. *Alzheimer's & Dementia*, 10(4), p.P163.
- Underwood, M. et al., 2013. Exercise for depression in elderly residents of care homes : a cluster-randomised controlled trial. *The Lancet*, 382(9886), pp.41–49.
- Vis, J.Y. & Huisman, A., 2016. Verification and quality control of routine hematology analyzers. , pp.1–10.
- Wu, X. et al., 2015. Complete Blood Count Reference Intervals for Healthy Han Chinese Adults. , pp.1–15.

9. ANEXOS

ANEXO A

Nome do diretor ou responsável

Centro de Investigação do Desporto e da atividade Física (CIDAF)
Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física/Universidade de Coimbra (FCDEF-UC)
Estádio Universitário, Pavilhão III - 3040-156 Coimbra
Correio eletrónico: ateixeira@fcdef.uc.pt (email da responsável máxima pelo projeto)
Assunto: Cooperação em investigação

Manifestação de interesse de cooperação académica-científica

Após uma primeira visita a esta instituição para uma breve reunião com **Dr. Paula**, viemos formalmente por este meio reforçar o interesse da vossa cooperação. O CIDAF, através da FCDEF-UC conduzirá uma investigação de elevado nível na área das populações idosas, cujo projeto está integrado à Fundação de Ciências e Tecnologia de Portugal sob a linha de Investigação intitulada: *Mediação hormonal do exercício na cognição, no estresse e na imunidade*. Está sob a coordenação da professora Doutora Ana Maria Botelho Teixeira possui ainda cooperação internacional com a Universidade de *Loughborough* - Reino Unido. Para que os nossos objetivos de investigação sejam alcançados contamos com a vossa autorização, para posterior colaboração nas etapas que o circunscrevem. Nas linhas que se seguem estão importantes considerações para o seu desenvolvimento: [a] a presente proposta pretende dar início em janeiro/fevereiro de 2014 com duração total de seis meses todavia, se necessário será protocolado um acordo de cooperação entre os representantes de ambas as instituições; [b] as atividades do projeto poderão ser desenvolvidas nas instalações do **Santa casa de Misericórdia de Coimbra**, o que incluirá recolha transversal dos dados por professores e investigadores do projeto; [c] os dados serão recolhidos em dia e horários previamente combinados preservando ao máximo a rotina habitual da instituição; [c] caso seja necessário o deslocamento do grupo nas instalações da FCDEF-UC para recolha dos dados, os participantes e o Centro serão comunicados com brevidade, o que não implicará qualquer custo; [d] todas as etapas e ações relacionadas ao Programa serão comunicadas à Diretora para que haja transparência em todo o processo; [e] a investigação somente terá seu início após a assinatura dos “Termo de Consentimento Dirigido à Instituição”, do “Termo de Consentimento Dirigido aos participantes” e ainda do “Termo de Consentimento Dirigido aos responsáveis de alguns participantes”.

Coimbra, janeiro de 2014-2015.

Ms. Guilherme Furtado e Ms. Filipa Pedrosa e
Ana Oliveira

Prof. Dr. Ana Maria Teixeira Botelho e Prof.
Dr. José Pedro Ferreira

Investigadores (Responsáveis pelo contato inicial)
Investigador CIDAF – FCDEF-UC

Responsáveis pelo Projeto de Investigação
Investigador CIDAF – FCDEF-UC



FCDEF FACULDADE DE CIÊNCIAS DO
DESPORTO E EDUCAÇÃO FÍSICA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA



ANEXO B

Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física UNIVERSIDADE DE COIMBRA

PROGRAMA ATIVA-IDADE:

Efeitos da prática do exercício físico na medição hormonal de biomarcadores imunológicos e neurogénicos no perfil cognitivo em idosos institucionalizados com traços de fragilidade.

Projeto de investigação científica apresentado à **Santa Casa de Misericórdia** - Biosa, como requisito para obtenção de autorização e consolidação de parceria para desenvolvimento das atividades do **Programa Ativa-Idade** junto à população dos idosos institucionalizados, utentes do centro de dia e idosos recrutados nas USF.

Aluno (Investigadores)

Ms. Guilherme Eustáquio Furtado e Filipa Pedrosa (Mestre) [Doutorando em Ciências do Desporto], Ana Oliveira (Lic.) [Mestranda em Ciências do Desporto]

Orientadores (Investigadores responsáveis)

Prof. Doutora Ana Maria Botelho Teixeira [Universidade de Coimbra]

Prof. Doutor José Pedro Ferreira [Universidade de Coimbra]

Coimbra, 2014 – 2015



• U

C •

FCDEF FACULDADE DE CIÊNCIAS DO
DESPORTO E EDUCAÇÃO FÍSICA
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

48



I. PREÂMBULO:

O estresse crônico acelera o processo de envelhecimento, causando desordens nos múltiplos sistemas fisiológicos, resultando no estado da fragilidade. A síndrome da fragilidade (SF) é uma complexa condição associada ao envelhecimento. À esta síndrome pode estar associado a fragilidade “cognitiva”, que se manifesta através do surgimento de desordens mentais, em falhas e ausências cognitivas, culminando nas doenças neurodegenerativas. Um estilo de vida sedentário é tido como núcleo patológico da SF e a prática do exercício físico, surge como entidade capaz de prevenir inúmeros fatores associados a esta síndrome pelo seu potencial efeito na mediação hormonal.

II. OBJETIVOS:

Os objetivos gerais da presente investigação são: a) caracterizar a população em função da síndrome da fragilidade; b) examinar a qualidade de vida relacionada à saúde e o perfil de psicológico relacionado às habilidades cognitivas dos participantes. c) testar o hipotético efeito positivo de diferentes programas de exercício na mediação hormonal de biomarcadores neuroendócrinos e imunológicos dos participantes; d) testar o hipotético efeito de diferentes programas de exercício nos aspetos relacionados à qualidade de vida, bem-estar psicológico relacionado à saúde mental e no perfil cognitivo dos participantes.

III. METODOLOGIA:

A presente investigação está dividida em duas etapas distintas e complementares e estão descritas nas linhas que se seguem: Para o estudo 1, que se caracteriza por um estudo de corte-transversal e exploratório serão recrutados aproximadamente 300 participantes idosos institucionalizados, que frequentam os centros de dia em lares e idosos da comunidade recrutados em lares instituições para idosos localizados em Coimbra e região, de ambos os sexos e com idade igual e acima de 65 anos, residentes na região Centro de Portugal. Este estudo prevê a comparação dos resultados descritivos entre praticantes e não praticantes de exercício físico de forma regular.

Para o estudo 2, os idosos participantes serão submetidos a 3 diferentes programas de exercício físico (yoga/flexibilidade; caminhada integrada e treino de força com resistências elásticas). O programa terá duração mínima de 6 meses (24 semanas a contar da data da primeira intervenção, sendo estabelecido uma frequência de 2-3 vezes por semana em dias e horários que estejam de acordo com a rotina da instituição e com disponibilidade dos investigadores. Para cada grupo de intervenção com exercício, podem participar o número mínimo de 15 e o máximo de 30 idosos. Os programas serão conduzidos por 3 profissionais, licenciados em Ciências do Desporto e Educação Física, especialistas em exercício e saúde em populações clínicas e especiais e não acarretará qualquer custo adicional para instituição envolvida e também para os frequentadores do Programa. Desta forma as atividades realizadas foram moldadas sob sólidas diretrizes técnicas-científicas internacionais na área da prescrição do exercício físico em populações idosas, com limitações físicas e cognitivas. Caso ocorra algum tipo de terapia física ou sessões de exercício na instituição, estes programas poderão ser integrados, de forma que alcancemos os objetivos da investigação e ao mesmo tempo, seja mantida a oferta de prática física aos utentes.

IV. AVALIAÇÕES

Os participantes serão examinados nas seguintes dimensões: a) Avaliação do Traço de Fragilidade b) Análise de biomarcadores, através da recolha salivar e plasma sanguíneo; c) Aplicação de testes de Aptidão física, autonomia funcional, avaliação antropométrica e da composição corporal d) Aplicação dos questionários de avaliação da qualidade de vida relacionada à saúde, bem psicológico relacionado à saúde mental e análise do perfil cognitivo/memória; e) aplicação de um questionário biossocial.

V. RESULTADOS ESPERADOS

Após a caracterização da população de idosos em função do Traço de Fragilidade e do Perfil Cognitivo, espera-se a confirmação da hipotética resposta imunológica e neuroendócrina positiva e da melhoria dos níveis de bem-estar psicológico e autonomia funcional causada pela mediação do exercício físico. Acredita-se que estas respostas positivas estarão associadas à uma melhoria do desempenho físico e que estas respostas, também podem alterar substancialmente conforme o tipo, volume e a intensidade dos programas de exercício.



Anexo C

Termo de consentimento dirigido à Instituição

Obrigado por ter demonstrado interesse neste projeto. Por favor leia cuidadosamente esta folha informativa antes de decidir participar. Desde já agradecemos a sua adesão, no entanto não existirá qualquer tipo de desvantagem se a sua decisão for contrária e agradecemos de qualquer modo, o facto de ter ponderado a sua participação. Em qualquer altura poderá abandonar este projeto sem qualquer desvantagem. Este projeto de estudo insere-se no âmbito das Ciências do Desporto e tem por objetivo verificar se diferentes programas de exercício físico moderado são capazes de modificar o “ambiente” hormonal em idosos e se se correlacionam com variáveis cognitivas, imunes e de stress, podendo o exercício funcionar como um fator protetor contra as doenças crónicas próprias do envelhecimento.

Ao integrar este Projeto, será pedido aos participantes que autorizem a recolha de amostras de sangue venoso, saliva, medidas corporais, o preenchimento de vários questionários destinados a avaliar o seu nível de stress, a realização de vários testes de cognição, testes de avaliação funcional/condição física e dados biográficos. Todos os dados recolhidos serão confidenciais e só a equipa de avaliação terá acesso a eles. Os resultados deste projeto poderão ser publicados, mas jamais permitirão a identificação de qualquer elemento. Se for o seu desejo os responsáveis pelo projeto prontificam-se a disponibilizar os resultados obtidos. Os dados recolhidos serão armazenados em segurança e só os que foram mencionados poderão ter acesso a eles. No final todas as informações recolhidas serão destruídas, exceto aquelas que por política de investigação tenham implicações relativamente às conclusões deste Projeto, que serão armazenadas em segurança. Se tiver dúvidas acerca do projeto agora ou no futuro não hesite em colocá-las aos responsáveis do projeto.

O investigador responsável: Doutora Ana Maria Teixeira

e-mail: ateixeira@fcdef.uc.pt

Anexo D

Termo de consentimento

Li a folha de informação relativa a este projeto e compreendi o seu âmbito e o que a participação nele envolve. Todas as minhas dúvidas foram esclarecidas. Compreendi que posso pedir informações adicionais em qualquer altura.

Sei que:

1. a participação é totalmente voluntária.
2. posso abandonar o projeto em qualquer altura sem qualquer desvantagem.
3. os dados recolhidos serão destruídos quando o projeto terminar, excluindo aqueles dados necessários para sustentar as conclusões do estudo que serão conservados em segurança.
4. sei os riscos que envolvem a recolha de dados prevista.
5. os resultados deste estudo poderão ser publicados, mas o anonimato será preservado.

Concordo em participar neste estudo

.....
(assinatura)

.....
(data)

Este estudo foi previamente aprovado pelo Comitê Multidisciplinar de Ética da Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra, integrado numa linha de pesquisa denominada PRO-HMECSI: Mediação hormonal do exercício no estresse, cognição e imunidade [FCT-PTDC/DTP-DES/0154/2012].



Anexo E

Termo de Consentimento dirigido ao participante ou ao seu responsável

Obrigado por ter demonstrado interesse neste projeto. Por favor leia cuidadosamente esta folha informativa antes de decidir participar. Desde já agradecemos a sua adesão, no entanto não existirá qualquer tipo de desvantagem se a sua decisão for contrária e agradecemos de qualquer modo, o facto de ter ponderado a sua participação. Em qualquer altura poderá abandonar este projeto sem qualquer desvantagem. Este projeto de estudo insere-se no âmbito das Ciências do Desporto e tem por objetivo verificar se diferentes programas de exercício físico moderado são capazes de modificar o “ambiente” hormonal em idosos e se se correlacionam com variáveis cognitivas, imunes e de stress, podendo o exercício funcionar como um fator protetor contra as doenças crónicas próprias do envelhecimento.

Ao integrar este projeto, ser-lhe-á pedido que autorize a recolha de amostras de sangue venoso, saliva, medidas corporais, o preenchimento de vários questionários destinados a avaliar o seu nível de stress, a realização de vários testes de cognição, testes de avaliação funcional/condição física, recolha de sangue, saliva, utilização de suplementação alimentar específica (ver autorização corpo médico) e recolha dos dados biográficos. Todos os dados recolhidos serão confidenciais e só a equipa de avaliação terá acesso a eles. Os resultados deste projeto poderão ser publicados, mas jamais permitirão a identificação de qualquer elemento. Se for o seu desejo os responsáveis pelo projeto prontificam-se a disponibilizar os dados individuais ao próprio. Os dados recolhidos serão armazenados em segurança e só os que foram mencionados poderão ter acesso a eles. No final todas as informações recolhidas serão destruídas, exceto aquelas que por política de investigação tenham implicações relativamente às conclusões deste projeto, que serão armazenadas em segurança. Se tiver dúvidas acerca do projeto agora ou no futuro não hesite em colocá-las aos responsáveis do projeto.

O investigador responsável: Doutora Ana Maria Teixeira

e-mail: ateixeira@fcdef.uc.pt

Anexo F

Termo de consentimento

Li a folha de informação relativa a este projeto e compreendi o seu âmbito e o que a participação nele envolve. Todas as minhas dúvidas foram esclarecidas. Compreendi que posso pedir informações adicionais em qualquer altura.

Sei que:

1. a participação é totalmente voluntária.
2. posso abandonar o projeto em qualquer altura sem qualquer desvantagem.
3. os dados recolhidos serão destruídos quando o projeto terminar, excluindo aqueles dados necessários para sustentar as conclusões do estudo que serão conservados em segurança.
4. sei os riscos que envolvem a recolha de dados prevista.
5. os resultados deste estudo poderão ser publicados, mas o anonimato será preservado.

Concordo em participar neste estudo

.....

(assinatura)

.....

(data)

SE NÃO FOR O PRÓPRIO A ASSINAR POR IDADE OU INCAPACIDADE

(se o participante tiver discernimento deve também assinar em cima, se consentir)

NOME:

BI/CC N.º: DATA OU VALIDADE /..... /.....

GRAU DE PARENTESCO OU TIPO DE REPRESENTAÇÃO:

ASSINATURA

Este estudo foi previamente aprovado pelo Comitê Multidisciplinar de Ética da Faculdade de Ciências do Desporto e Educação Física da Universidade de Coimbra, integrado numa linha de pesquisa denominada PRO-HMECSI: Mediação hormonal do exercício no estresse, cognição e imunidade [FCT-PTDC/DTP-DES/0154/2012].



Anexo G

QUESTIONARIO BISSOCIAL

QBIOS

1	Nome completo: _____
2	Qual a sua idade? _____
3	Sexo 1. Masculino 2. Feminino
4	Estado civil: 1. Solteiro 2. Casado/união de fato 3. Viúvo 4. Separado/divorciado
5	Escolaridade: 1. Nunca frequentou a escola 2. Não completou primária 3. Primário 4. Preparatório 5. Secundário 6. Ensino profissional 7. Universitário
6	Naturalidade (Concelho): _____
7	Residência (Concelho): _____
8	Onde vive atualmente? 1. Casa própria 2. Lar 3. Casa dos filhos 4. Casa dos parentes
9	Pratica exercício físico/ginástica de manutenção/ginásio/prática corporal 1. Sim 2. Não

Anexo H

Índice de comorbilidade de Charlson

(Mourão, 2008; Charlson et al., 1987)

ICC-p

Instruções para preenchimento: Marcar com uma cruz caso seja acometido por uma ou mais destas doenças ou condições clínicas listadas em baixo:

<input type="checkbox"/>	1	Enfarte do Miocárdio
<input type="checkbox"/>	2	Insuficiência Cardíaca
<input type="checkbox"/>	3	Doença Arterial Periférica
<input type="checkbox"/>	4	Doença Cerebrovascular (AVC)
<input type="checkbox"/>	5	Demência
<input type="checkbox"/>	6	Doença Respiratória Crônica
<input type="checkbox"/>	7	Doença do Tecido Conjuntivo
<input type="checkbox"/>	8	Úlcera Gastroduodenal
<input type="checkbox"/>	9	Hepatopatia Crônica Leve
<input type="checkbox"/>	10	Diabetes
<input type="checkbox"/>	11	Hemiplegia
<input type="checkbox"/>	12	Insuficiência Renal Crônica Moderada/Severa
<input type="checkbox"/>	13	Diabetes com Lesão em Órgãos Alvo
<input type="checkbox"/>	14	Tumor ou Neoplasia Sólida
<input type="checkbox"/>	15	Leucemia
<input type="checkbox"/>	16	Linfoma
<input type="checkbox"/>	17	Hepatopatia Crônica Moderada/Severa
<input type="checkbox"/>	18	Tumor ou Neoplasia
<input type="checkbox"/>	19	Sida definida
<input type="checkbox"/>	20	_____

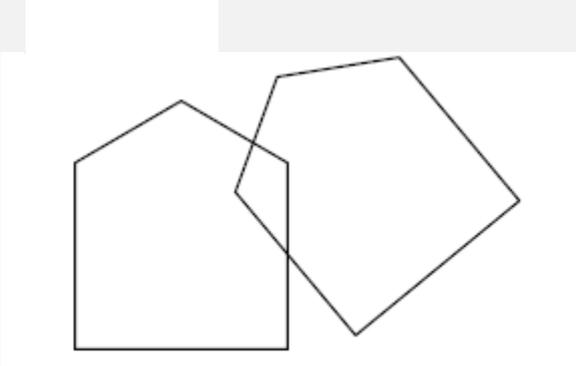
Anexo I

Mini Exame do Estado Mental

(Guerreiro et al., 1994; Morgado et al. 2009)

MMSE-p

I	Orientação (Um ponto por cada resposta certa)
1	Em que ano estamos? _____
2	Em que mês estamos? _____
3	Em que dia do mês estamos? _____
4	Em que dia da semana estamos? _____
5	Em que estação do ano estamos? _____
6	Em que país estamos? _____
7	Em que distrito vive? _____
8	Em que terra vive? _____
9	Em que casa estamos? _____
10	Em que andar estamos? _____
	Pontos: _____
II	Retenção (contar um ponto por cada palavra corretamente repetida)
11	“Vou dizer três palavras; queria que as repetisse, mas só depois que eu as disser todas, procure sabê-las de cor”:
	(PÊRA – GATO – BOLA)
	Pontos: _____
III	Atenção e cálculo (um ponto por cada resposta correta. Se der uma errada mas depois continuar a subtrair, consideram-se as seguintes como corretas. Pára ao fim de 5 respostas)
12	“Agora peço-lhe que me diga quantos são 30 menos 3 e depois ao número encontrado voltar a tirar 3 e repete assim até eu dizer para parar” 30 __ 27 __ 24 __ 21 __ 18 __ 15 __
	Pontos: _____
IV	Evocação (um ponto por cada resposta correta)
13	“Veja se consegue dizer as 3 palavras que pedi há pouco para decorar” (Pêra – Gato – Bola)
	Pontos: _____

V	Linguagem (um ponto por cada resposta correta)	
14	"Como se chama isto?" Mostrar os objetos: Relógio e lápis	Pontos: _____
15	"Repita a frase que eu vou dizer: "O RATO ROEU A ROLHA"	
16	"Quando eu lhe der esta folha, pegue nela com a mão direita, dobre-a ao meio e coloque-a sobre a mesa", (ou "sobre a cama", se for o caso); dar a folha, segurando com as duas mãos. a) Pega com a mão direita; b) Dobra ao meio; c) Coloca onde deve	Pontos: _____
17	"Leia o que está neste cartão e faça o que lá diz". Mostrar um cartão com a frase bem legível, "FECHE OS OLHOS" ; sendo analfabeto lê-se a frase. <i>Fechou os olhos</i>	Pontos _____
18	"Escreva uma frase inteira aqui". Deve ter sujeito e verbo e fazer sentido; os erros gramaticais não prejudicam a pontuação. Frase: _____	Pontos _____
VI	Habilidade construtiva (um ponto pela cópia correta do desenho)	
19	Deve copiar um desenho. Dois pentágonos parcialmente sobrepostos; cada um deve ficar com 5 lados, dois dos quais intersectados. Não valorizar tremor ou rotação.	
	<p style="text-align: center;">Desenho</p> 	<p style="text-align: center;">Cópia</p> <p style="text-align: right;">Pontos _____</p>

Anexo J

Índice de Bem-Estar da Organização Mundial de Saúde (OMS) (OMS, 1998)

WHO-5

Por favor, para cada uma das cinco afirmações seguintes indique o número que define melhor o modo como se tem sentido nas duas últimas semanas.

	<i>Nas duas últimas semanas...</i>	Todo o tempo	A maior parte do tempo	Mais que a metade do tempo	Menos que a metade do tempo	De vez em quando	Nunca
1	Tenho-me sentido animado e de bom humor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Tenho-me sentido calmo e relaxado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Tenho-me sentido ativo e com energia	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Tenho acordado sentindo-me bem e descansado	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	A minha vida diária tem sido preenchida por coisas que me interessam	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anexo K

Folha de Testes Antropométricos, Aptidão Física e Bioquímicos

Nome: _____

Numero de participante: _____ Grupo: _____

Testes antropométricos

Teste	Valor	
	Mo	M1
Peso		
Estatura		
IMC		
FC		

Testes de Aptidão Física (Rikli & Jones 2012)

Teste	Valor	
	Mo	M1
LC_2,44(s)_A		
SL_30s_(uni-mmii)_A		
FC_30s_(mmss)_A		
2-M Step_A		
HGT (Kg)_D_A		
HGT (Kg)_E_A		

Dados Bioquímicos

		M0	M1
S. Vermelha			
Eritrócitos (*10/uL)			
Hemoglobina (*10/uL)			
Hct %(*10/uL)			
VCM (*10/uL)			
HCM (*10/uL)			
CHCM (*10/uL)			
ADE %(*10/uL)			
S. Branca			
Leucócitos (*10/uL)			
Linfócitos %			
Monócitos %			
Granulócitos %			
Linfócitos (*10/uL)			
Monócitos (*10/uL)			
Granulócitos (*10/uL)			
S. Plaquetária			
PLQ(*10/uL)			
VPM (*10/uL)			
Pct %(*10/uL)			
ADP (*10/uL)			