



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE DESPORTO E SAÚDE

**Relatório de estágio realizado por Vânia Ferreira
na Associação Protetora dos Diabéticos de
Portugal [APDP]**

Vânia Maria Madeira Ferreira

Orientador: Prof. Dr. Armando M. de Mendonça Raimundo

Coorientador: Dr. Rogério José Tavares Ribeiro

Mestrado em Exercício e Saúde

Relatório de Estágio

Évora, 2016



UNIVERSIDADE DE ÉVORA

ESCOLA DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE DESPORTO E SAÚDE

Relatório de estágio realizado por Vânia Ferreira na Associação Protetora dos Diabéticos de Portugal [APDP]

Vânia Maria Madeira Ferreira

Orientador: Prof. Dr. Armando M. de Mendonça Raimundo

Coorientador: Dr. Rogério José Tavares Ribeiro

Mestrado em Exercício e Saúde

Relatório de Estágio

Évora, 2016

“Fais de ta vie un rêve, et d'un rêve, une réalité.”
("Make your life a dream and the dream a reality.")

Antoine de Saint-Exupéry

Agradecimentos

Agora que concluo o Mestrado em Exercício e Saúde, gostaria de transmitir o meu sincero agradecimento a todos os que me acompanharam nesta etapa e que com o seu apoio contribuíram para a sua concretização.

Ao Prof. Dr. Armando Raimundo, o meu orientador da UE, agradeço todo o apoio concedido durante o decorrer do mestrado, sobretudo ao longo do estágio, pela sua competência científica e capacidade de orientação deste documento que contribuiu com o apoio científico pedagógico necessário para a elaboração deste trabalho.

Ao Dr. Rogério Ribeiro, agradeço por ter aceitado ser o meu co-orientador de estágio, pelo apoio e disponibilidade concedida, pelas sugestões e orientações facultadas.

À Sr.^a Enfermeira Lurdes Sarrabulho, Coordenadora Pedagógica da APDP, pelo caloroso e afável acolhimento na instituição e integração.

A todos os profissionais com quem me cruzei na APDP, pela simpatia e camaradagem. À equipa de fisiologistas do exercício do Espaço de Atividade Física da APDP, Ana Rodrigues, João Susano, António Fortuna, pelo apoio prestado, pela disponibilidade e acompanhamento ao longo do estágio, sugestões e apreciações, esclarecimentos e pela boa camaradagem.

Aos meus professores da Universidade de Évora, pelos saberes transmitidos ao longo da fase curricular do mestrado.

A todos os meus bons amigos e colegas, àqueles que estiveram sempre presentes neste percurso, em especial à Ana I. e Patrick, pelo apoio, disponibilidade, motivação e incentivo ao longo deste percurso.

À minha grande família!

À nossa estrelinha especial, Mãe Lu, que sempre me incentivou para a obtenção deste grau académico.

Às manacitas Carla e Ana Cláudia, sempre presentes apesar da distância.

Aos meus queridos Mãe Teresa e Pai Artur, que sempre me incentivaram e motivaram a prosseguir os estudos académicos e que me proporcionaram esta oportunidade. Obrigada pelo apoio incondicional!

Ao João Fofes, por partilhar de perto esta etapa e experiência de vida, por toda a cumplicidade, amizade, apoio, incentivo, motivação, paciência, compreensão e carinho.

Resumo

O presente relatório tem a finalidade de descrever o trabalho desenvolvido durante o estágio curricular para obtenção do grau de Mestre em Exercício e Saúde, do Mestrado em Exercício e Saúde, da Universidade de Évora. O estágio foi realizado na Associação Protetora dos Diabéticos de Portugal (APDP), sobretudo no Espaço de Atividade Física da APDP, que visou o aperfeiçoamento e consolidação do conhecimento científico e de competências no sentido de melhorar o desempenho profissional. Para tal, no decorrer do estágio foram desenvolvidas várias atividades: 1) Avaliação física e prescrição de exercício em indivíduos adultos com diabetes tipo 2; 2) Orientação, monitorização, assistência e correção do desempenho dos exercícios prescritos; 3) Conceção, planificação e realização de sessões de exercício em grupo; 4) Intervenção na área da alimentação e nutrição com a realização de uma sessão de formação aos utentes do Espaço de Atividade Física e do projeto D2fit; 5) Elaboração de um projeto de estudo ecológico e sua realização em indivíduos adultos diabéticos tipo 2. Este processo de aquisição de conhecimentos foi enriquecido com sessões de formação de carácter teórico-prático sobre a temática da diabetes nas diversas valências.

Com efeito, as atividades desenvolvidas e tendo em conta as competências mobilizadas e adquiridas durante o estágio, foram fundamentais para o desempenho futuro das funções profissionais e que contribuiram para o desenvolvimento pessoal, social e profissional.

Palavras-chave: Exercício físico, atividade física, aptidão física, diabetes tipo 2.

“Report of internship conducted by Vânia Ferreira at the Associação Protetora dos Diabéticos de Portugal [APDP]”

Abstract

The present report aims to describe the work performed during the internship, in order to obtain a master degree in Exercise and Health from the University of Évora. The internship was held in the “Associação Protetora dos Diabéticos de Portugal” (APDP), specifically in Physical Activity Area of the APDP and it aimed to perfect and consolidate the scientific knowledge and skills, for the goal of improving job performance.

For that purpose, the internship included several activities: 1) Physical assessment and exercise prescription in adults with type 2 diabetes; 2) Guidance, monitoring, assistance and correction of the prescribed exercises; 3) Conception, planning and execution of exercise group sessions; 4) Provide a training session on Food and Nutrition for the users of the Physical Activity Area and the participants of the D2fit project; 5) Development of an ecological study in adults with type 2 diabetes. This process of acquiring knowledge was enriched with theoretical and practical training sessions on different topics related to diabetes.

Indeed, the activities performed and the skills acquired during the internship are crucial for the future professional practice and they also contribute to the professional, personal and social development.

Keywords: Exercise, physical activity, physical fitness, type 2 diabetes.

Índice

Agradecimentos	4
Resumo	5
Abstract	6
Índice de Figuras	9
Índice de Tabelas	10
Abreviaturas e Acrónimos	11
1. Introdução	13
2. Análise de contexto	15
2.1. Caracterização do ambiente de realização do Estágio.....	15
2.2. Caracterização dos recursos materiais e humanos.....	17
2.3. Descrição e fundamentação do processo de aquisição de competências	19
3. Análise da população	22
3.1. Caracterização geral da população de diabéticos tipo 2.....	22
3.2. Cuidados e necessidades específicas da população de diabéticos tipo 2	22
3.2.1. O exercício físico na Diabetes tipo 2	25
3.2.2. Riscos e precauções a ter na prescrição de exercício na diabetes tipo 2	31
3.3. Estudos sobre programas de intervenção com população-alvo	38
3.4. Recrutamento da população-alvo	41
4. Análise reflexiva sobre os objetivos	43
4.1. Objetivos da intervenção profissional	43
4.2. Objetivos a atingir com a população-alvo	43
5. Análise reflexiva sobre as intervenções	45
5.1. Fundamentação das intervenções.....	45
5.2. Metodologias	46
5.3. Análise reflexiva sobre estratégias acionadas	48
5.3.1. Resultados	48
5.3.2. Discussão	54
5.3.3. Conclusão	57
5.4. Recursos materiais e humanos envolvidos.....	57
5.5. Contactos desenvolvidos e entidades envolvidas.....	58
5.6. Cumprimento do cronograma proposto para intervenção no Estágio	58
6. Análise reflexiva sobre processo de avaliação e controlo	60

6.1. Avaliação dos objetivos	60
6.2. Avaliação da implementação do programa	60
6.3. Descrição dos momentos de avaliação intermédia e medidas corretivas introduzidas 61	
7. Análise reflexiva sobre competências mobilizadas e adquiridas	62
Conclusão	63
Referências Bibliográficas	65
ANEXOS.....	73

Índice de Figuras

Figura 1: Clínica da APDP (p.17)

Figura 2: Escola da Diabetes (p.17)

Figura 3: Cozinha da Diabetes (p.17)

Figura 4: Sala de exercício do Espaço de Atividade Física da APDP (p.18)

Figura 5: Organigrama hierárquico do Espaço de Atividade Física da APDP (p. 18)

Figura 6: Relação entre a CCR e as variáveis antropométricas (p. 31)

A: Índice de massa corporal

B: Perímetro da cintura

C: Percentagem de massa gorda

Figura 7: Relação entre flexibilidade e as variáveis antropométricas (p. 32)

A: índice de massa corporal

C: Percentagem massa gorda

D: Percentagem massa muscular

B: Perímetro da cintura

Figura 8: Relação entre FRM e MM. (p. 33)

A: Percentagem massa muscular

Figura 9: Gráfico das pontuações médias das respostas ao ADDQoL (p. 33)

Índice de Tabelas

Tabela 1: Resumo das orientações da prescrição de exercício físico para indivíduos diabéticos tipo 2 publicadas pelas organizações científicas (p. 11)

Tabela 2: Variáveis antropométricas por sexo (p. 29)

Tabela 3: Variáveis de aptidão física por sexo (p. 30)

Abreviaturas e Acrónimos

ADDQoL - Audit of Diabetes Dependent Quality of Life”

AF – Atividade Física

APDP – Associação Protetora dos Diabéticos de Portugal

AVC – Acidente vascular cerebral

AVDs – Atividades de vida diárias

CI – intervalo de confiança (confidence interval)

CCR – Capacidade cardiorrespiratória

DMT2 – Diabetes *Mellitus* Tipo 2

DCV – Doença cardiovascular

EF – Exercício físico

FC – Frequência cardíaca

FC_{máx} – Frequência cardíaca máxima

FC_{reserva} – Frequência cardíaca reserva

FRM – Força e resistência muscular

HbA_{1c} – Hemoglobina glicada

HC - Hidratos de carbono

IDF – Federação Internacional de Diabetes

IMC – Índice de Massa Corporal

IPSS - Instituição Particular de Solidariedade Social

HTA – Hipertensão arterial

MB – Metabolismo basal

MM – Massa muscular

MG – Massa gorda

NS - não significativo

OMS – Organização Mundial de Saúde

PA – Pressão arterial

PC – Perímetro da cintura

pp - Pontos percentuais

QdV – Qualidade de Vida

RCM – Risco cardiometabólico

TGC - Triglicéridos

TRX™ Suspension Training

UE - Universidade de Évora

1 MET - Equivalente metabólico

1 RM - uma repetição máxima

1. Introdução

O presente relatório enquadra-se no âmbito da unidade curricular de Estágio, do quarto semestre de Mestrado em Exercício e Saúde, do Departamento de Desporto e Saúde da Escola de Ciências e Tecnologia, Universidade de Évora (UE) e descreve as atividades realizadas ao longo desse período. Este relatório tem como principal finalidade o relato, descrição e a análise das atividades desenvolvidas durante o estágio.

O referido estágio teve lugar no Espaço Atividade Física, atualmente designado por Espaço de Educação Física, da Associação Protetora dos Diabéticos de Portugal (APDP). Foi o orientador académico, o Professor Doutor Armando Manuel de Mendonça Raimundo (UE) e o Doutor Rogério José Tavares Ribeiro, o orientador no local do estágio (APDP).

O estágio realizou-se entre os dias 26 de fevereiro e 24 de setembro de 2014, com interrupção durante o mês de Agosto, cumprindo as 260 horas de estágio.

O Estágio pretendeu contribuir para a aprendizagem, aprofundamento e consolidação do conhecimento teórico e científico do exercício para a saúde, para a aquisição de competências e o desenvolvimento de novas funções no contexto profissional.

A escolha do Espaço de Atividade Física da APDP para a realização do estágio permitiu a aplicação prática dos conhecimentos teóricos, nomeadamente as metodologias da avaliação física, a prescrição de exercício físico (EF) e a supervisão da sua execução. Foram também desenvolvidas sessões de exercício físico em grupo ao ar livre, no contexto da atividade desenvolvida na APDP “Sábados Desportivos”, direcionadas a diabéticos adultos e idosos e seus familiares. Paralelamente, houve a oportunidade de efetuar a orientação e monitorização de sessões de treino integradas no protocolo do programa D2Fit¹. Na área da Nutrição e Alimentação, foi planificada e realizada uma exposição oral sobre princípios de alimentação saudável, direcionados para a população com Diabetes *mellitus* tipo 2 (DMT2). Por fim, foi ainda possível realizar um estudo ecológico com o título de “*A aptidão física relacionada com a saúde em indivíduos adultos diabéticos tipo 2 que frequentam o Espaço de Atividade Física, da APDP*”, com a definição da metodologia utilizada, a recolha de dados e a sua análise e discussão.

¹ Projeto APDP, FM, FMH. (Anexo 1)

Foram igualmente desenvolvidas outras atividades ao longo do período de estágio, de forma a aprofundar os conhecimentos na área da DMT2, nomeadamente a realização de ações de formação e a participação em seminários.

A opção de escolha do estágio em detrimento da tese prendeu-se com o sentimento de necessidade em aperfeiçoar os conhecimentos teóricos, através de um contato de campo com as matérias técnicas, nomeadamente, na avaliação física e na conceção, planificação e prescrição de sessões de EF adaptadas às necessidades e capacidades do indivíduo, visando a melhoria da aptidão física, a promoção de saúde e de estilos de vida saudáveis, com foco na prevenção e no tratamento de doença e de comorbilidades associadas.

2. Análise de contexto

2.1. Caracterização do ambiente de realização do Estágio

O presente Estágio foi realizado na Associação Protetora dos Diabéticos de Portugal, também reconhecida pela sigla APDP e por *Diabetes-Portugal* ou *Portuguese Diabetes Association* no estrangeiro. Foi fundada a 13 de Maio de 1926, em Lisboa, por iniciativa do Doutor Ernesto Roma, criador da Diabetologia Social. A APDP é a decana das associações de diabetes a nível mundial e é o único centro nacional reconhecido pela IDF - Federação Internacional da Diabetes, como *Centre of Education of the International Diabetes Federation* e também, desde 2011, a nível europeu, reconhecida como clínica de referência para o tratamento de crianças e jovens - *Centre of Reference for Pediatric Diabetes*. É uma Instituição Particular de Solidariedade Social - IPSS, no sector da saúde, destinada à luta contra a diabetes, reconhecida oficialmente de Superior Interesse Nacional. A sede da Associação localiza-se em Lisboa, na Rua do Salitre nº 118 - 120. A Clínica Diabetológica encontra-se localizada na Rua Rodrigo da Fonseca, N.º 1, com o horário de funcionamento de segunda a sexta-feira das 7h30 às 19h00. O local de estágio foi o Espaço de Atividade Física, da APDP, encontra-se integrado nas instalações da Escola da Diabetes, na Rua do Sol ao Rato, nº11.

Os principais fins da APDP, em conformidade com os seus propósitos na luta contra a Diabetes, são a prestação de cuidados de saúde de carácter preventivo, curativo e de reabilitação, a integração social e comunitária dos diabéticos e a defesa dos seus direitos e a proteção aos diabéticos em situação de manifesta e reconhecida carência económica (1).

São várias as vertentes da APDP: social e associativa, clínica, investigação científica e formação. A principal atividade da Associação prende-se com os cuidados em diabetologia na *Clínica da Diabetes* da APDP, com prestação de cuidados personalizados e especializados. São disponibilizadas múltiplas valências para um acompanhamento completo aos seus utentes, necessário à educação da pessoa com diabetes:

- Consultas: Diabetologia adultos; Diabetologia Crianças / Jovens; Apoio Psicológico – Saúde mental; Saúde reprodutiva; Nefrologia; Urologia; Cardiologia; Oftalmologia; Pé Diabético, Bombas de insulina; Monitorização contínua de glicose; Nutrição.

- Valências: Ótica, Unidade de diálise; Farmácia; Espaço de educação física; Cozinha dietética; Laboratório de Análises clínicas e Endocrinologia; Bloco operatório.

Agrega a Escola da Diabetes, onde são realizados cursos e sessões de educação e de formação sobre a temática da diabetes a profissionais de saúde e técnicos operacionais, a doentes diabéticos e a familiares de indivíduos com diabetes e a cuidadores; a Cozinha Dietética, destinada a sessões de culinária saudável adequada a diabéticos; um Espaço de Atividade Física, onde os utentes diabéticos após uma avaliação dos seus antecedentes clínicos e físicos por profissionais da área de exercício, têm acesso a um programa individual e personalizado de EF e onde são assistidos no desempenho desse programa; e uma biblioteca, local de acesso e consulta de publicações e revistas, sobre a temática da diabetes. Promove a edição e publicação mensal de uma revista e de outras publicações de interesse para os diabéticos e para os profissionais de saúde. A APDP disponibiliza a “*Linha Diabetes*”, uma linha telefónica de orientação e encaminhamento que permite o apoio à distância permanente. Por fim, o *site* da APDP, que fornece informação completa e variada sobre o tema da diabetes. Tem associado aos seus serviços o Portal da diabetes e a Fundação Ernesto Roma (2).

O local de estágio, o Espaço de Atividade Física da APDP, é um espaço concebido para a promoção da atividade física (AF) e desenvolvimento do EF em indivíduos com diabetes. Trata-se de um espaço amplo, com dimensões e equipamentos adequados à população que o frequenta. Funciona nos dias úteis, das 8 horas às 20 horas, com período de almoço das 13h30 às 14h30, com a presença permanente de um profissional do exercício.

Este espaço promove sessões de EF em grupo, ao ar livre, no parque da Quinta das Conchas, em Lisboa, no primeiro e terceiro sábados do mês, com início às 10h e uma duração de cerca de 2h30. No contexto de uma atividade promovida pela Clínica da Diabetes da APDP, denominado “Circuito de primeira vez”, são também realizadas sessões pelos profissionais do exercício sobre os benefícios do EF na diabetes, explanação dos tipos de exercício e suas características e recomendações, propostas de exercícios com exemplos teóricos e práticos, com momentos de esclarecimento de dúvidas.



Figura 1: Clínica da APDP



Figura 2: Escola da Diabetes



Figura 3: Cozinha da Diabetes

2.2. Caracterização dos recursos materiais e humanos

O Espaço de Atividade Física da APDP está integrado no rés-do-chão do edifício da Escola da Diabetes e conta com:

- Casas de banho e balneários com duche para cada género;
- Sala de trabalho onde se realiza o acolhimento aos utentes, equipada com:
 - Material de trabalho para os fisiologistas do exercício (um computador, uma secretária e 3 cadeiras);
 - Balança eletrónica com bioimpedância elétrica tetrapolar;
 - Armário para acondicionamento do material de primeiros socorros e de avaliação da glicémia (medidores de glicémia e material descartável para o efeito - lancetas e palhetas), toalhas, outro material de exercício utilizado nas atividades ao ar livre (bandas elásticas, halteres, ...) entre outros.

- Sala de exercício, ampla, com uma parede espelhada, munida de uma aparelhagem e uma televisão.



Figura 4: Sala de exercício do Espaço de Atividade Física

Recursos Materiais

A sala de exercício do Espaço de Atividade Física da APDP apresenta vários equipamentos e materiais:

- Passadeira
- Bicicleta estática vertical
- Elíptica
- Prensa vertical
- Prensa horizontal
- Remada alta
(*high lat pulldown*)
- Remada baixa
(*low lat pulldown*)
- Halteres (entre 2kg e 20kg)
- Barras e pesos livres
- Banco de exercício
- *Step*
- Colchões
- Plataforma de instabilidade
(*Bosu*)
- *Fitness ball*
(diferentes diâmetros)
- *TRX™ Suspension Training*
- “*JC predators*”
(“*high tension resistance bands*”)

As dimensões da sala e seus equipamentos permitem sessões de exercício a cerca de 8 a 10 indivíduos, por forma a garantir a execução de exercícios amplos sem risco de acidente e com a adequada supervisão dos profissionais.

Recursos Humanos

A equipa de fisiologistas do exercício neste espaço é constituída por 3 elementos: 2 fisiologistas do exercício e 1 coordenador. Durante o horário de funcionamento está garantida a presença permanente de um dos profissionais, que avalia, prescreve treino, supervisiona a execução dos exercícios e sua progressão e evolução.

Estes profissionais integram a equipa de formadores da APDP, em cursos e formações para diabéticos e familiares de diabéticos, profissionais de saúde, assistentes e auxiliares de estabelecimentos de saúde, escolas, lares e centros de dia com população diabética.

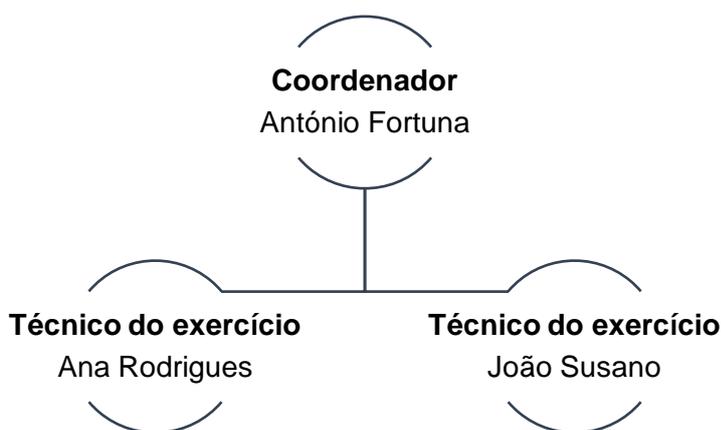


Figura 5: Organograma hierárquico do Espaço de Atividade Física da APDP

2.3. Descrição e fundamentação do processo de aquisição de competências

O estágio iniciou-se com o acolhimento na clínica da APDP, com o propósito de conhecer os espaços, valências e profissionais da instituição e com a participação em diversas atividades na Clínica da Diabetes, nomeadamente os “Circuitos de primeira vez”, sessões direcionadas aos utentes recém-admitidos na Associação, com o objetivo de esclarecer sobre a diabetes e informar os cuidados a ter no tratamento da doença. Posteriormente, foi realizada a integração no local de estágio, o Espaço de Atividade Física da APDP.

O projeto de estágio desenvolvido decorreu segundo um programa teórico-prático, em que o processo de aquisição de competências foi gradual e progressivo, composto por períodos de observação, intervalados por momentos de intervenção, evoluindo por forma a concretizar essas funções de forma independente, com a supervisão do monitor. Este processo decorreu através de atividades realizadas maioritariamente na sala de exercício

e também ao ar livre, no parque da Quinta das Conchas em Lisboa. Este processo caracterizou-se pela observação contínua e acompanhamento do fisiologista do exercício no desempenho das suas funções durante as sessões de exercício em modo de “sombra”, com inclusão de períodos de recapitulação dos conhecimentos teóricos, aprofundando-os através da escuta ativa da informação partilhada e das conclusões obtidas, abordadas e aplicadas posteriormente num contexto prático nas atividades desenvolvidas junto dos utentes do espaço.

As atividades desenvolvidas por forma a atingir as competências, foram as seguintes:

1. Observação da avaliação física e da prescrição de exercício em indivíduos adultos com diabetes tipo 2 (treino de força e de treino aeróbio, em circuito ou por séries, individual e em grupo, em ambiente fechado e de *outdoor*);
2. Realização de avaliação física inicial e de um questionário de saúde, reavaliação de utentes e consequente prescrição supervisionada de programas de treino em indivíduos adultos e idosos com diabetes tipo 2;
3. Orientação, assistência e correção do desempenho dos exercícios prescritos de forma autónoma;
4. Conceção, planificação e realização de sessões de exercício em grupo ao ar livre, no parque da Quinta das Conchas, em Lisboa (anexo 2);
5. Monitorização de sessões de treino protocolado do projeto D2fit (anexo 1);
6. Intervenção na área da alimentação e nutrição com a realização de uma sessão de formação intitulada “O Pequeno-Almoço e a Diabetes”, aos utentes do Espaço de Atividade Física e do projeto D2fit. Esta intervenção surgiu de um convite realizado pelo responsável do projeto académico, programa D2Fit, Dr. João Magalhães, e visou informar sobre a alimentação e nutrição adaptada à diabetes tipo 2 (anexo 3);
7. Elaboração de um projeto de estudo ecológico e sua realização, com o título “Caracterização da aptidão física relacionada com a saúde em indivíduos adultos diabéticos tipo 2 que frequentam o Espaço de Atividade Física da Associação Portuguesa dos Diabéticos de Portugal (APDP)” (anexo 4).

Este processo de aquisição de conhecimentos foi intercalado com sessões de formação de carácter teórico-prático na APDP, ou por esta promovidos (seminários e cursos), sobre a temática da diabetes nas diversas valências: enfermagem, podologia, medicina, farmacologia, nutrição, exercício físico, culinária, num total de 110 horas. Paralelamente

com as atividades anteriores, foi realizada a pesquisa bibliográfica e revisão de literatura dos tópicos em estudo.

Perante imprevistos, houve a necessidade de adaptar a atividade de modo a tornar possível a recolha e análise de dados do referido estudo.

3. Análise da população

3.1. Caracterização geral da população de diabéticos tipo 2

Tratam-se de indivíduos adultos e idosos de ambos os sexos, diabéticos, na sua maioria tipo 2, na generalidade com excesso de peso ou obesidade, de idades compreendidas entre 24 e 83, sem antecedentes relevantes de prática de exercício físico.

Tem uma afluência média de 18 utentes por dia, privilegiando o período da manhã.

3.2. Cuidados e necessidades específicas da população de diabéticos tipo 2

A diabetes é uma doença metabólica crónica complexa, caracterizada pela hiperglicémia, que requer cuidados médicos continuados, com estratégias multifatoriais de redução do risco, para além do controlo glicémico (3).

Esta doença está presente em cerca de 8,3% da população mundial adulta, traduzindo-se em mais de 382 milhões de indivíduos em todo o mundo (4). Já em Portugal, no ano de 2014, a diabetes atingiu 13,1% da população entre os 20 e os 79 anos, comportando mais de 1 milhão de portugueses (5, 6), em que 7,4% dos indivíduos tinham conhecimento do diagnóstico de diabetes e os restantes 5,7% desconheciam ter a doença. Verificou-se assim em 2014, um aumento da prevalência da diabetes em 12% relativamente ao ano de 2009 (11,7%) (6). De uma forma geral, atribui-se o aumento da prevalência da diabetes tipo 2 às rápidas mudanças culturais e sociais, ao envelhecimento da população, às modificações nos hábitos alimentares, à redução da atividade física e à adoção de estilos de vida não saudável, bem como a outros padrões comportamentais (6).

A obesidade e a diabetes estão associadas. Cerca de 90% da população portuguesa com diabetes tem excesso de peso (49,2%) ou obesidade (39,6%). O diagnóstico da Diabetes é cerca de quatro vezes mais prevalente em obesos do que em indivíduos com peso adequado/normal (6).

A diabetes *mellitus*, designada habitualmente por diabetes, é caracterizada essencialmente pela presença de hiperglicémia crónica. Esta resulta de uma deficiência na produção de insulina, total ou parcial, conseqüente à ineficiência da sua ação nos tecidos, à deficiência na sua secreção ou ambas, que produz alterações no metabolismo dos hidratos

de carbono, lípidos e proteínas (7). Esta hiperglicémia crónica a longo prazo associa-se ao surgimento de lesões e disfunção em vários órgãos, principalmente nos olhos, rins, nervos e artérias (3). São várias as causas da DMT2, contudo a etiologia específica é desconhecida, tendo-se conhecimento que está associada a uma forte predisposição genética (3). O risco de desenvolver DMT2 aumenta com a idade, obesidade e excesso de peso e baixos níveis de AF (3).

Classificação da Diabetes

A diabetes pode ser classificada em:

- Diabetes *mellitus* tipo 1, que representa cerca de 5 a 10% de todos os casos de diabetes e que resulta da destruição das células- β pancreáticas e progride normalmente para a deficiência absoluta de produção de insulina;
- Diabetes *mellitus* tipo 2, que representa cerca de 90 a 95% de todos os casos de diabetes;
- Diabetes *mellitus* gestacional, diagnosticada no 2º ou 3º trimestre de gestação;
- Outros tipos específicos de diabetes devido a outras causas:
 - Síndrome monogénico da diabetes, diabetes neonatal e *diabetes tipo adulto no jovem (maturity-onset diabetes of the young - MODY)*;
 - Doenças do pâncreas exócrino (como a fibrose quística);
 - Diabetes induzida por fármacos (uso de glucocorticoides) (3).

A diabetes tipo 2

A diabetes tipo 2, referida no passado como diabetes *mellitus não-insulinodependente*, é caracterizada pela insulinoresistência e normalmente pela deficiência parcial de secreção de insulina (em vez de absoluta), pelo menos numa fase inicial da doença. Os diabéticos tipo 2 podem não vir a necessitar de administrar insulina ao longo da presença da doença (3).

Em alguns indivíduos, o diagnóstico de diabetes em tipo 1 ou 2 não é evidente, uma vez que apresentam características combinadas dos dois tipos. O padrão habitual na classificação da diabetes, em que a diabetes tipo 2 apenas ocorre em adultos e o tipo 1 apenas em crianças, encontra-se em desuso, pois os dois tipos da doença ocorrem em ambos os grupos etários. Ocasionalmente, os diabéticos tipo 2 podem apresentar

cetoacidose diabética e as crianças com diabetes tipo 1 podem apresentar sintomas característicos do tipo 2, como a polidipsia e a poliúria. Apesar das possíveis dificuldades em distinguir estes tipos de diabetes numa fase inicial em qualquer grupo etário, o diagnóstico torna-se mais óbvio ao longo da progressão da doença.

Diagnóstico da diabetes

O diagnóstico da diabetes baseia-se nos seguintes parâmetros e valores para plasma venoso na população em geral (3, 8):

1. Glicémia em jejum ≥ 126 mg/dl (ou $\geq 7,0$ mmol/l);
2. Glicemia ocasional ≥ 200 mg/dl (ou $\geq 11,1$ mmol/l) na presença de sintomas clássicos de descompensação;
3. Através da prova de tolerância à glicose oral (PTGO), com valores de glicémia 2 horas após a ingestão de 75g de glicose ≥ 200 mg/dl (ou $\geq 11,1$ mmol/l);
4. Valores de hemoglobina glicada (HbA_{1c}) $\geq 6,5\%$.

O método habitualmente utilizado na avaliação do controlo a diabetes é a determinação da HbA_{1c}. O valor alvo para um controlo adequado da doença deve ser individualizado de acordo com as necessidades e características do doente como a idade, gravidade ou duração da doença e presença de complicações (6, 3).

A HbA_{1c} é o principal preditor de complicações. Estudos demonstram que um bom controlo glicémico está associado à redução significativa de complicações microvasculares e neuropáticas em diabéticos tipo 2. Assim, os valores de glicémia recomendados para adultos com diabetes (exceto grávidas) são os seguintes (3):

- HbA_{1c} <7.0% (53 mmol/mol);
- Glucose plasmática pré-prandial: 80 -130 mg/dL (4.4 -7.2 mmol/L);
- Glucose plasmática 1 - 2 horas pós-prandial: 180 mg/dL (10.0 mmol/L).

Crítérios de Avaliação da diabetes ou pré-diabetes em adultos assintomáticos

É recomendado que todos os indivíduos com idade superior a 45 anos sejam avaliados, independentemente do seu peso, tal como indivíduos assintomáticos pré-obesos ou obesos de qualquer idade, que tenham um ou mais fatores de risco adicionais para o desenvolvimento da diabetes (3).

Tratamento da diabetes tipo 2

A principal abordagem no tratamento da diabetes prende-se com a mudança do estilo de vida e de hábitos alimentares. A adequação alimentar aliada a um aumento na AF e prática regular de EF, com eventual perda de peso e diminuição do perímetro da cintura (PC), se em excesso, pode manter a diabetes controlada e adiar alguns anos a necessidade de iniciar terapêutica farmacológica (6, 3).

3.2.1. O exercício físico na Diabetes tipo 2

A atividade física e o exercício físico

A AF pode ser definida como qualquer movimento do corpo humano produzido pelo músculo-esquelético que resulta num aumento do dispêndio energético (DE) (9). Como exemplo de AF temos as AVDs, que incluem as tarefas domésticas, ocupação profissional, deslocações a pé, passear o animal doméstico, jardinagem e agricultura, etc.) e a prática de EF.

O EF é considerado um subtipo de AF, que é organizada, planeada, estruturada, regular e tem por objetivo melhorar ou manter a aptidão física e a saúde (9, 10).

O exercício aeróbio consiste em exercícios que mobilizam os grandes grupos musculares de forma rítmica e durante períodos prolongados de tempo, como na marcha, corrida, ciclismo ou natação (11).

O exercício de força compreende os exercícios durante os quais os músculos corporais produzem movimento contra uma força aplicada ou uma carga externa (11). Pode ser realizado em máquinas de pesos, com pesos livres, bandas elásticas, com o peso do próprio corpo (calisténicos), em atividades aquáticas ou com equipamentos de treino funcional como a *TRX™ Suspension Training* (11).

O EF como estratégia terapêutica na Diabetes tipo 2 e seus benefícios

A AF no geral e o EF, são considerados pilares elementares na prevenção, tratamento e controlo da diabetes e redução do risco cardiovascular associado, a par da alimentação e terapêutica medicamentosa. O EF promove efeitos benéficos no controlo glicémico e sensibilidade à insulina, no controlo de peso, na composição corporal e noutros fatores de

risco cardiovascular (pressão arterial, perfil lipídico, etc.). A AF é também importante no plano da gestão da doença, tendo por base o pressuposto de incluir todos os movimentos corporais que aumentem o dispêndio energético. Por este motivo, aos diabéticos tipo 2 é recomendado o aumento dos níveis de AF no contexto das atividades de vida diária (AVDs), como a utilização de escadas em detrimento do elevador, percorrer o percurso trabalho-casa mais longo, etc., e prática de EF, cumprindo as recomendações das entidades científicas, por forma a potenciarem o controlo glicémico com consequentes benefícios sobre a doença e a promoção da saúde com a melhoria da qualidade de vida (3, 12, 13). O EF regular pode ser um recurso para prevenir a DMT2 em indivíduos de alto risco e pode ajudar os diabéticos a alcançar uma variedade de objetivos, como aumentar a capacidade cardiorrespiratória e o vigor físico e mental.

Hábitos de AF e EF em diabéticos tipo 2

Como referido anteriormente, tanto a AF de uma forma geral como o EF em particular são consideradas instrumentos terapêuticos fundamentais para alcançar o controlo metabólico e reduzir o risco cardiovascular em doentes com DMT2. Assim, níveis mais elevados de AF estão associados a uma menor prevalência de doenças crónicas não transmissíveis como a DMT2, HTA, doença coronária, depressão e cancro (mama e cólon). Para os diabéticos tipo 2, a AF assume uma maior importância, uma vez que elevados níveis de AF estão associados a um menor risco de mortalidade nesta população. Contudo, em Portugal, um estudo revelou que apenas 40,6% da população de diabéticos tipo 2 (39,1% dos homens e 41,8% das mulheres) praticam EF regularmente. Porém, destes, apenas 2,4% praticam EF combinado (exercício aeróbio + força), cumprindo as recomendações das organizações internacionais. A grande maioria desta população pratica exercício aeróbio de forma isolada, em que o modo de eleição é a marcha (14).

Quanto à AF, este estudo considerou que 65,4% dos diabéticos tipo 2 eram fisicamente ativos (43,6% nível moderado e 21,8% nível elevado de AF) e 34,7% apresentavam níveis baixos de AF. Este estudo observou também que cerca de um quarto dos diabéticos (25,7%) com nível baixo de AF referiam praticar EF com regularidade em contraste com 72,7% dos diabéticos com nível elevado de AF que não praticavam EF. Comparando estes resultados com a população adulta portuguesa, observa-se que os diabéticos tipo 2 apresentam valores de AF inferiores à população geral (65,3% vs. 73,8%) embora pratiquem EF regular superior à população portuguesa (40,6% vs. 23,0%).

Está descrito que a AF decresce tendencialmente com o avançar da idade e esta diminuição parece ter como causa a diminuição das AVDs (15).

Recomendações na prescrição de EF na Diabetes tipo 2

A prescrição de exercício deve abranger recomendações quanto ao modo, tipo, frequência, duração, intensidade e progressão do exercício (FITT) (11), bem como as componentes de uma sessão de treino:

Aquecimento: com duração de pelo menos 5 a 10 minutos de atividades aeróbias ou de resistência muscular de intensidade leve a moderada (11).

- **Parte principal:** pelo menos 20 a 60 minutos de exercício aeróbio, força ou neuromotor e /ou modalidades desportivas, ou em alternativa, são aceitáveis períodos de exercício aeróbio de 10 minutos, desde que se acumulem pelo menos 20 a 60 minutos de exercício por dia.
- **Retorno à calma:** pelo menos 5 a 10 minutos de exercício de atividades aeróbias ou de força muscular de intensidade leve a moderada.
- **Alongamentos:** pelo menos 10 minutos de exercícios de flexibilidade realizados após o aquecimento ou durante a fase de retorno à calma.

As orientações da prescrição de exercício para pessoas com diabetes tipo 2 não diferem significativamente das recomendações de exercício físico para a população geral, no contexto de saúde pública (16, 17). Deve ser levado em conta que no início da prática os indivíduos estão descondicionados e beneficiam de pequenos volumes e intensidades de exercício e a aplicação das orientações deve evoluir de forma lenta e progressiva (11). Os programas de exercício para diabéticos tipo 2, devem integrar exercício aeróbio e de força complementados por exercícios de flexibilidade.

O EF aeróbio inclui o desempenho da marcha, corrida, ciclismo, atividades aeróbias aquáticas, envolve movimentos contínuos e ritmados dos grandes grupos musculares, durante pelo menos 10 minutos em cada sessão com o objetivo de aumentar ou melhorar a capacidade aeróbia e reduzir os fatores de risco cardiovasculares. O exercício de força, por sua vez, é caracterizado por exercícios de breve duração e repetidos, com pesos livres, máquinas de pesos, bandas elásticas ou calisténicos, com o propósito de aumentar ou

melhorar a força e resistência muscular. O exercício de flexibilidade mantém ou promove a melhoria da amplitude do movimento articular (18).

A estes, podem-se adicionar exercícios neuromusculares para melhoria do equilíbrio e coordenação motora (ex.: ioga) e funcionais para melhoria do desempenho das AVDs e autoconfiança.

Na tabela 1 encontra-se um resumo das orientações para a prescrição de EF na população diabética tipo 2. De uma forma geral, as orientações publicadas recomendam uma acumulação semanal de pelo menos 150 minutos de exercício aeróbio de intensidade moderada, intensidade que permite manter uma conversação e que corresponde a 40 - 59% da frequência cardíaca de reserva ($FC_{Reserva}$) ou 64 - 76% da frequência cardíaca máxima ($FC_{máx}$), ou numa escala de percepção subjetiva do esforço (BORG): 4 - 6 pontos numa escala de 0 - 10 pontos ou 12 - 13 pontos numa escala de 6 - 20 pontos (10), repartidos por um mínimo de três dias por semana e tendo o cuidado de não permanecer mais do que dois dias consecutivos sem praticar exercício. Caso não existam contra-indicações cardiovasculares ou músculo-esqueléticas, é recomendada a acumulação semanal de um mínimo de 90 minutos de exercício aeróbio de intensidade vigorosa, uma atividade que geralmente não permite que a conversação se mantenha ininterrupta, que corresponde a 60 - 89% da frequência cardíaca de reserva ($FC_{Reserva}$) ou 77 - 95% da frequência cardíaca máxima ($FC_{máx}$), ou numa escala de percepção subjetiva do esforço (BORG): 7 - 8 pontos numa escala de 0 - 10 pontos ou 14 - 17 pontos numa escala de 6 - 20 pontos (10). Em alternativa, podem-se praticar combinações de exercício de intensidade moderada e vigorosa, perfazendo o volume total recomendado de exercício aeróbio (10). O exercício aeróbio pode ser praticado numa única sessão diária, de 20 a 40 minutos/sessão (13) ou em alternativa, caso o indivíduo apresente baixos níveis de aptidão cardiovascular ou esteja mal condicionado fisicamente, em várias sessões cumulativas repartidas ao longo do dia, com um mínimo de 10 minutos de duração (11). Quanto ao tipo, são exemplos a marcha, bicicleta/ciclismo e atividades aeróbias aquáticas. De acordo com a tabela 1, a marcha em ritmo rápido pode ser considerado um modo de exercício aeróbio de intensidade moderada e a corrida de ritmo lento, um modo de exercício aeróbio de intensidade vigorosa, para a maioria dos diabéticos tipo 2. (16)

Podem-se obter benefícios adicionais, como a modificações na composição corporal relevante para os indivíduos com excesso de peso e obesidade, com a prática de maiores volumes de exercício aeróbio (cerca de 250 minutos por semana) (11), tal como a prática

de sessões de exercício físico combinado (exercício aeróbio + exercício de força) que resulta num impacto mais expressivo no controlo glicémico do que com o exercício aeróbio ou de força praticados isoladamente.

É também recomendado exercício de força para o fortalecimento muscular e aumento da massa muscular e consequentemente aumento do metabolismo basal (MB), por forma a complementar o exercício aeróbio. Aconselha-se a sua realização em pelo menos dois dias na semana, não consecutivos. Cada sessão deve ser composta por 1 a 4 séries de 5 a 10 exercícios multiarticulares que envolvam os principais grupos musculares. No início da prática, é recomendado uma progressão lenta do número de séries, assim como da carga utilizada. É recomendado nesta fase, que apenas uma série de cada exercício deva ser realizada, com uma carga que permita a realização de 10 - 15 repetições, de intensidade moderada (50 - 69% de uma repetição máxima (1RM - carga máxima de contração voluntária de um grupo muscular) (10). Após a fase de adaptação e evolução, se não houver contraindicações, é recomendado exercício de intensidade vigorosa (70 - 84% de 1RM), através da progressão na carga, por forma a não permitir a realização de mais de 8 a 10 repetições, resultando em fadiga muscular localizada (10).

Também é recomendado a inclusão de exercícios de flexibilidade nesta população como parte integrante de um programa de EF, que complementam o exercício aeróbio e o de força, não devendo nunca substituí-los. Aconselha-se entre 5 a 10 minutos no final das sessões de exercício aeróbio e de força (11).

Tabela 1 – Resumo das orientações da prescrição de exercício físico para indivíduos diabéticos tipo 2 publicadas pelas organizações científicas.

[adaptado de Mendes R. et al, 2015]

ORGANIZAÇÃO	TIPO	MODO	DURAÇÃO	INTENSIDADE	FREQUÊNCIA
ACSM e ADA [2010]	Aeróbio	Qualquer modo que use os grandes grupos musculares (ex. marcha rápida)	Mínimo de 150 min/sem	Moderada a vigorosa	Pelo menos 3 d/sem e não mais de 2 dias sucessivos sem exercício
	Força	Máquinas de pesos e pesos livres; Envolvendo os principais grupos musculares	1-4 séries 8-15 repetições 5-10 exercícios em cada sessão	Moderada a vigorosa	Pelo menos 2 d/sem em dias não consecutivos
	Flexibilidade	Como parte integrante de um programa de atividade física; Não deve substituir os outros tipos de exercício			

FDS [2013]	Aeróbio		Mínimo de 150 min/sem	Pelo menos moderada	Pelo menos 3 d/sem e não mais de 2 dias sucessivos sem exercício
	Força	Exercícios que envolvam os principais grupos musculares	3 séries 8–10 repetições 5–10 exercícios em cada sessão	Moderada a vigorosa	Pelo menos 2 d/sem em dias não consecutivos
BPTA [2013]	Aeróbio		Mínimo de 150 min/sem	Baixa a moderada	3–5 d/sem
	Força		3 séries 10–15 repetições 5–10 exercícios em cada sessão	Moderada	Combinado com o exercício aeróbio
ESSA [2012]	Aeróbio	Atividades que envolvam os grandes grupos musculares (ex. marcha, corrida, ciclismo e natação)	Mínimo de 150 min/sem Mínimo de 90 min/sem	Moderada Vigorosa	Não mais de 2 dias sucessivos sem exercício
	Força	Exercícios multiarticulares; envolvendo os principais grupos musculares	2–4 séries 8–10 repetições 8–10 exercícios em cada sessão	60 min/sem 35 min/sem Moderada Vigorosa	Duas ou mais sessões por semana
CDA [2013]	Aeróbio	Atividades que envolvam os grandes grupos musculares (ex. ciclismo, marcha de ritmo rápido e natação contínua)	Mínimo de 150 min/sem	Moderada a vigorosa	Pelo menos 3 d/sem e não mais de 2 dias sucessivos sem exercício
	Força	Máquinas de resistência ou pesos livres	3 séries 8 repetições	Moderada a vigorosa	Pelo menos 2 d/sem
AHA [2009]	Aeróbio	Atividades que envolvam os grandes grupos musculares	Mínimo de 150 min/sem Mínimo de 90 min/sem	Moderada Vigorosa	3–7 d/sem 3 d/sem
	Força	Exercícios multiarticulares; grandes grupos musculares	2–4 séries 8–10 repetições Exercício para todos os grupos musculares em cada sessão	Moderada a vigorosa	3 d/sem
ADA [2013]	Aeróbio	Ex. Marcha	Mínimo de 150 min/sem	Moderada	Pelo menos 3 d/sem e não mais de 2 dias sucessivos sem exercício
	Força	Pesos livres ou máquinas de resistência;	Pelo menos 1 série		Pelo menos 2 d/sem

		envolvendo os grandes grupos musculares	5 ou mais exercícios diferentes em cada sessão		
SNIPH [2010]	Aeróbio	Por exemplo marcha rápida, ciclismo	Mínimo de 30min	Moderada	Diária
		Por exemplo ténis, natação	20 – 60 min	Vigorosa	3 – 5 d/sem
	Força		8–12 repetições de cada exercício 8–10 exercícios em cada sessão		2 -3 d/sem
	Flexibilidade	No final das sessões de exercício aeróbio e de força	5 – 10 min		
IDF [2012]	Aeróbio		Mínimo de 150 min/sem	Moderada	3–5 d/sem
	Força				3 d/sem
ADA & EASD [2012]	Aeróbio		Mínimo de 150 min/sem	Moderada	
	Força				
	Flexibilidade				
ESC & EASD [2013]	Aeróbio		Mínimo de 150 min/sem	Moderada a vigorosa	
	Força				

LEGENDA: **ACSM:** American College of Sports Medicine; **ADA:** American Diabetes Association; **AHA:** American Heart Association; **BPTA:** Belgian Physical Therapy Association; **CDA:** Canadian Diabetes Association; **EASD:** European Association for the Study of Diabetes; **ESC:** European Society of Cardiology; **ESSA:** Exercise and Sports Science Australia; **FDS:** Francophone Diabetes Society; **IDF:** International Diabetes Federation; **SNIPH:** Swedish National Institute of Public Health; **min/sem:** minutos por semana; **d/sem:** dias por semana.

3.2.2. Riscos e precauções a ter na prescrição de exercício na diabetes tipo 2

Uma vez que os diabéticos tipo 2 são uma população que apresenta um risco aumentado de lesão e a eventos adversos durante e depois da prática do EF, devem ser alvo de cuidados e aconselhamento sobre prevenção e controlo das complicações associadas à diabetes, como o pé diabético, retinopatia, doença renal, neuropatia autonómica e periférica, doença cardiovascular, bem como de outras condições que podem resultar da prática de EF como lesões músculo-esqueléticas, hipoglicémia, hiperglicemia e desidratação. Pelas razões acima referenciadas, as recomendações para uma prática de EF seguro, devem ser específicas e adaptadas à situação clínica do diabético. A presença de

complicações associadas à diabetes não é considerada uma contraindicação à prática de EF e os benefícios que advêm do exercício de baixa a moderada intensidade superam largamente os riscos associados à diabetes (13).

Para tal, é recomendada aos diabéticos tipo 2 uma avaliação médica pré-exercício para que a planificação das sessões de EF seja adaptada, cuidada e individualizada à situação clínica de cada indivíduo. Alguns cuidados a ter comportam a progressão lenta da carga utilizada nos exercícios, inclusão de períodos de aquecimento e retorno à calma adequados e de pausas para hidratação. Idealmente, a prática de EF deveria ser sempre supervisionado por um fisiologista do exercício, de forma a ser realizada a monitorização e controlo da intensidade do exercício durante a prática.

Outros cuidados prendem-se com a importância de se efetuar, antes e depois da prática de EF, uma observação à condição dos pés, a medição da glicémia capilar e da pressão arterial, se possível, idealmente por um fisiologista do exercício. Estes são exemplos de aspetos importantes a cumprir para garantir um desempenho físico seguro para os diabéticos e também com o propósito de prevenção de lesões e ocorrência de eventos adversos (19).

A Diabetes tipo 2 e doença cardiovascular

Os diabéticos tipo 2 apresentam uma maior incidência de doença cardiovascular (DCV) e acidente vascular cerebral (AVC), hipertensão (HTA) e alteração do metabolismo de lipoproteínas.

Avaliação médica pré-exercício

O melhor protocolo de avaliação médica pré-exercício em indivíduos diabéticos assintomáticos para DCV não se encontra definido pelas principais entidades internacionais (3). É recomendado que os fisiologistas do exercício façam uma recolha cuidada dos fatores de risco. Indivíduos com alto risco de desenvolver DCV, devem iniciar a prática de EF com pequenos períodos de exercício de baixa intensidade e aumentar progressivamente a intensidade e duração (12). É igualmente importante advertir os diabéticos tipo 2 sobre os sintomas típicos e atípicos da isquémia do miocárdio e do acidente vascular cerebral e que na ocorrência de algum destes sintomas devem reportá-los ao fisiologista do exercício.

Deve também ficar bem documentado quais as complicações que podem limitar e contraindicar determinado tipo de exercício ou serem indicadores de predisposição para lesão, como HTA não controlada, neuropatia autonômica e periférica, retinopatia proliferativa e história de lesões e feridas nos pés (3). Nestes indivíduos pode-se exigir uma avaliação mais minuciosa e detalhada.

Aquando da prescrição de EF, deve ser tomado em consideração, para além das complicações supracitadas, a idade, hábitos e níveis de AF por forma a adequar e adaptar da melhor forma o EF às necessidades particulares de cada indivíduo.

Hipoglicémia

A hipoglicémia caracteriza-se por valores de glicose sanguínea $<70\text{mg/dL}$ (3.9mmol/L). É uma situação frequente em indivíduos com DM2 que praticam EF, principalmente para aqueles que realizam insulino-terapia ou agentes hipoglicemiantes orais que aumentam a secreção de insulina (11). Com outros tipos de antidiabéticos orais, os eventos de hipoglicemia são pouco frequentes.

Existem vários fatores que predisõem os diabéticos a hipoglicémias, como o jejum prolongado, não cumprimento da hora da refeição ou ingestão de uma quantidade inferior à habitual, não cumprimento da terapêutica medicamentosa (insulina ou secretagogos de insulina), presença de diarreia ou vômitos, ingestão alcoólica fora das refeições e o EF (vigoroso ou prolongado) não compensado. O EF pode desencadear hipoglicémias em diabéticos com terapêutica insulínica ou secretagogos de insulina (sulfonilureias ou meglitinidas), durante ou imediatamente após a prática de EF, podendo também ocorrer várias horas pós-exercício (ex.: 12 horas), se a medicação ou a dose de hidratos de carbono (HC) ingerida não for ajustada à atividade desenvolvida. Estes ajustes devem ter em conta a altura do dia em que se pratica o EF, a sua intensidade e duração. Para reduzir o risco de hipoglicemia, principalmente nestes indivíduos, é considerado importante a monitorização da glicémia antes, durante (se a duração ou intensidade justificar), imediatamente após e até várias horas depois do término do EF.

A todos os indivíduos que apresentem valores de glicémia pré-exercício $<100\text{mg/dl}$, é recomendada a ingestão de 15 a 20g de HC.

A hipoglicémia pode ser sintomática ou assintomática. Os diabéticos e também as suas famílias e colegas de trabalho devem conhecer, saber reconhecer e estar alertados para os

sintomas precoces da hipoglicemia. São sintomas neurovegetativos os tremores, fraqueza, sensação de fome, palpitações, taquicardia, ansiedade, irritabilidade, suores frios, fadiga, palidez e sintomas neurológicos as cefaleias, confusão mental, tonturas, náuseas, sensação ou perda de consciência, convulsões e coma. É igualmente importante ter conhecimento de como tratar a hipoglicemia corretamente, evitando consequências de maior gravidade (3).

A todos os indivíduos que se encontrem em risco significativo de hipoglicemia severa, deve ser recomendado o *kit* de glucagon de emergência, em que todos os fisiologistas do exercício, da saúde e familiares devem estar treinados sobre a sua administração (3).

Como tratar uma hipoglicemia

O tratamento de uma hipoglicemia consiste na ingestão oral de 15g de glicose, que pode ser sob a forma de sacarose (3 pacotes de açúcar de 5g), tabletes de glicose ou em solução (sumo/refrigerante açucarado). O diabético deve aguardar 5 a 15 minutos e repetir o teste. Se mantiver glicemia < 100mg/dl repete o processo e volta a reavaliar. Caso contrário, deve ingerir uma refeição composta por 15g de HC de absorção lenta (ex.: 25g pão mistura, 3 bolacha maria ou água e sal, 2 tostas, ...), para prevenir uma nova hipoglicemia.

Cuidados para uma prática de EF segura no diabético tipo 2

O diabético tipo 2 deve incluir a monitorização da glicemia como uma prática regular, sendo recomendada a sua avaliação para que a prática de EF seja segura, em especial no início ou após a alteração de um programa de EF. Este controlo pode também ser útil no caso de necessidade de ajustes na medicação, alimentação ou ambas no sentido de manter níveis normais de glicemia. O intervalo de glicémias considerado seguro para a prática de EF é de ≥ 100 mg/dL a 250mg/dL. Quando os níveis se encontram acima dos 250mg/dL até 300mg/dL, o próprio EF pode agravar esse aumento, mas ainda assim o EF é permitido desde que não estejam presentes corpos cetónicos na urina (13, 11).

Hiperglicémia

Apesar de ser uma condição rara no diabético tipo 2, a hiperglicémia hiperosmolar e a cetoacidose são das complicações metabólicas mais graves da diabetes. Contudo, esta surge em determinadas condições predisponentes, como a infeção ou insulinoterapia (20).

Os sintomas comuns associados à hiperglicemia incluem poliúria, fadiga, fraqueza, polidipsia e hálito cetónico (11). Como referido anteriormente, os diabéticos que apresentam hiperglicémia, desde que se sintam bem, estejam adequadamente hidratados e sem a presença de corpos cetónicos na urina ou sangue, podem exercer a prática de EF, mas devem abster-se de praticar exercício de intensidade vigorosa pelo menos até se observar uma diminuição dos valores da glicémia (11, 13, 3).

Desidratação

A desidratação decorrente da poliúria, um dos sintomas associados à hiperglicémia, pode levar ao comprometimento da resposta termorregulatória associada ao exercício. Desta forma, num indivíduo com hiperglicémia e com elevado risco para a ocorrência de desidratação espera-se uma monitorização mais frequente e cuidada de sintomas e sinais associados à desidratação (11).

Prevenção de lesões músculo-esqueléticas na prática de EF

Qualquer indivíduo que pratique EF corre o risco de trauma ou lesão músculo-esquelética, que pode ser aguda ou crónica, principalmente devido a esforços excessivos em atividades de intensidade vigorosa e em modalidades em que existe contacto físico. A prevenção destes eventos torna-se ainda mais importante para esta população, principalmente se coexistirem complicações associadas.

As características etárias e antropométricas habituais desta população, como excesso de peso e obesidade, podem aumentar o risco de ocorrer um evento (21). Recomenda-se que os indivíduos com excesso de peso ou osteoartrose (22), com dificuldades na marcha privilegiem atividades de baixo impacto (aquáticas, ciclismo, exercícios de força na posição sentado) e recorram a exercícios de reforço articular. Também poderão ser tomadas medidas adicionais como utilização de calçado adequado com amortecimento de impactos.

Retinopatia Diabética

Na presença de retinopatia diabética proliferativa, retinopatia diabética severa não-proliferativa ou degeneração macular, o exercício de intensidade vigorosa, aeróbio ou de força, atividades de elevado risco de impacto ou outros que resultem na manobra de valsava e que possam aumentar a pressão intraocular, estão contraindicados devido ao risco aumentado de desencadear hemorragia do vítreo ou descolamento da retina. (3). São deles exemplo todos os exercícios de contacto físico direto, modalidades com bola e outros que possam desencadear lesões oculares. Assim, a marcha, corrida de baixa a moderada intensidade são atividades recomendadas. Porém, em atividades como bicicleta e natação, deverão ser utilizados os equipamentos de proteção apropriados para o desempenho da modalidade em segurança (11).

Neuropatia periférica

É caracterizada por uma diminuição da sensação de dor e aumento da tolerância a esta e existe um risco aumentado de lesão na pele, infeção, aparecimento de pé de *Charcot* que podem ser originadas por exercícios inadequados. Um exemplo muito comum é o chamado **pé diabético**, consequência da interação entre a neuropatia periférica, doença vascular periférica, degenerações nos pés e traumatismos. O exercício está contraindicado na presença de úlceras ativas nos pés (3, 23,24).

O exercício aeróbio de sustentação podal de moderada intensidade, como a marcha rápida, em indivíduos sem úlceras ativas nos pés, não parece aumentar o risco de úlcera ou re-ulceração, desde que se façam acompanhar de calçado desportivo apropriado. Este deverá ser de material flexível e maleável, com bom amortecimento dos impactos e com biqueira ampla que proporcione uma acomodação natural e confortável. Outros cuidados prendem-se com o uso de meias de algodão brancas sem costuras, se possível. Caso contrário, deverão calçar as meias do lado avesso. Deverão também examinar os pés diariamente, especialmente antes e depois do exercício, para que as lesões sejam detetadas precocemente (25).

Os indivíduos com lesões ou úlceras ativas devem optar por exercícios sem sustentação podal, como a bicicleta/ ciclismo, remo, atividades aquáticas como a natação e exercícios executados na posição sentada para o trem superior.

Os pés dos diabéticos deverão ser examinados por um profissional de saúde especializado regularmente, pelo menos uma vez ao ano (3)

Neuropatia autonómica diabética

Esta complicação pode afetar qualquer sistema corporal. Pode aumentar o risco de lesão induzida pelo EF ou eventos adversos devido à resposta cardíaca diminuída ao exercício, alterações na termorregulação, hipotensão postural, visão noturna alterada e grande suscetibilidade a hipoglicémias devido a gastroparésia, com conseqüente atraso da absorção e utilização dos HC.

A neuropatia autonómica cardiovascular é só por si um fator de risco independente para morte por causa cardiovascular. Pode expressar-se através de taquicardia em repouso (valores >100bpm), hipotensão ortostática, em que se verifica uma queda na pressão arterial sistólica >20mmHg após adotar a posição podal, sem que surja uma resposta adequada da FC (3).

Estes indivíduos devem ser submetidos a avaliação médica minuciosa através de uma bateria de testes autonómicos e da função cardíaca, que poderá ser através de um teste de esforço, antes de iniciar a prática de exercício físico.

A intensidade do exercício aeróbio deve ser calculada pelo método da FC_{reserva} , com determinação direta da $FC_{\text{máx}}$ através de um teste de esforço. (3, 13)

Doença renal diabética

É a nova denominação de nefropatia diabética, caracterizada pela excreção urinária aumentada de albumina acompanhada de HTA e que está associada a outras complicações como as DCV e a retinopatia (13, 25,3).

A HTA é um precursor da progressão da nefropatia e por essa razão deve ser controlada e devem ser evitadas atividades e exercício aeróbio ou de força de intensidade vigorosa, ou outras que fomentem a manobra de valsava, por forma a prevenir aumentos abruptos da PA.

A prática de EF pode provocar um aumento temporário da excreção proteica urinária, contudo não existe evidência que o exercício de intensidade vigorosa aumente a taxa de progressão da doença renal diabética e parece não ser necessária a restrição de exercícios específicos, mesmo em doentes hemodialisados. (3).

Também estes indivíduos devem ser submetidos a avaliação médica rigorosa, que pode ser através de um teste de esforço com o intuito de sinalizar doença das artérias coronárias, respostas alteradas da FC e PA ao EF, antes de iniciar a prática de EF.

3.3. Estudos sobre programas de intervenção com população-alvo

São vários os estudos sobre a temática dos benefícios do EF na população diabética. Existem na literatura estudos que abordam diversos tipos de intervenções, nomeadamente exercício contínuo aeróbio, de baixa a moderada intensidade versus moderada a elevada intensidade, aeróbio intervalado, de força e combinado (aeróbio + força). Entre os principais parâmetros medidos encontram-se o controlo glicémico (através da HbA_{1c}), a composição corporal, nomeadamente a gordura corporal total, gordura visceral e massa muscular, a glicémia em jejum, a capacidade cardiorrespiratória (CCR) e o perfil de risco cardiovascular.

Numa meta-análise com 14 ensaios clínicos controlados e randomizados, verificou-se que o EF contribuiu, com significado estatístico, para uma melhoria do controlo glicémico, para a redução do tecido adiposo visceral e dos triglicéridos (TGC) plasmáticos em diabéticos tipo 2, mesmo não se tendo observado a diminuição do peso corporal. Não houve resultados com significado estatístico para os valores de glicose em jejum (26).

Relativamente à HbA_{1c}, verificou-se em 13 ensaios a sua diminuição em 0,6% sendo a diminuição ligeiramente mais pronunciada em estudos de menor duração. Estes mostraram a tendência dos ensaios mais curtos resultarem em melhorias ligeiramente mais pronunciadas do controlo glicémico, possivelmente decorrente da maior intensidade do EF em alguns dos ensaios mais curtos, assim como da dificuldade em manter o cumprimento de programas de EF em estudos a longo prazo (26). Contudo, existe evidência de que a melhoria do controlo glicémico pode ser mantida a longo prazo. Um estudo com follow-up a 12 meses após uma intervenção de 12 semanas, reportou que o grupo do EF, que conservou a prática após a intervenção mantiveram as melhorias obtidas na HbA_{1c} ($12,5 \pm 2,9\%$ antes da intervenção e $10,9 \pm 2,7\%$ pós-intervenção), enquanto que o grupo controlo agravou ($12,4 \pm 4,0\%$ e $13,1 \pm 2,9\%$) (27).

As melhorias reportadas no controlo glicémico foram alcançadas através de diversas gamas de intensidades de EF. Foram observadas melhorias na HbA_{1c} com exercício de

baixa intensidade, como uma hora de sessão semanal de Qi Gong (28); com exercício de intensidade moderada, como caminhar três vezes por semana a 60 a 79% do $VO_{2máx}$ (consumo máximo de oxigênio) (29) e; programas de exercícios de alta intensidade, que incluíram treino de força progressivo, caracterizado por três séries, de 10-12 repetições, que representam 70 a 85% de 1RM (30).

Um estudo de 2009 (32) teve como objetivo comparar os benefícios clínicos obtidos em 6 meses de prática de treino aeróbio contínuo de baixa-a-moderada intensidade com moderada-a-elevada intensidade, ajustada por gasto energético, em obesos com DMT2.

Verificou-se que o exercício aeróbio contínuo de baixa-a-moderada intensidade, em comparação com o exercício de moderada-a-elevada intensidade, é igualmente efetivo na diminuição da HbA_{1c} (32). Para além disso, verificou-se ainda um aumento da CCR e da atividade enzimática oxidativa muscular após os 6 meses de intervenção. Não foi observada diferença entre os valores de CCR com a prática de exercício de baixa-a-moderada intensidade e de moderada-a-elevada intensidade. No entanto, o programa de moderada-a-elevada intensidade teve tendência para um aumento mais rápido da CCR ao segundo mês da intervenção (32). A evidência demonstra ainda que com a diminuição dos valores de HbA_{1c} é possível reduzir o risco de desenvolvimento de complicações associadas à DMT2 (26).

Além da diminuição da HbA_{1c} , os estudos com programas de intervenção demonstraram também uma diminuição significativa na massa gorda e no tecido adiposo visceral, bem como um aumento da massa muscular (26, 1, 32, 5). No estudo de Hansen et al, o grupo que realizou o EF de moderada-a-elevada intensidade, apresentou uma redução significativa na massa gorda da região do tronco em comparação com o grupo de EF de baixa-a-moderada intensidade. Esta diferença pode ser reflexo da elevada resposta lipolítica no tecido adiposo durante a recuperação no pós-exercício de elevada intensidade (32). Em alguns estudos houve também uma redução da gordura subcutânea (33, 34). Apesar da diminuição da gordura, não houve diminuição da massa corporal (peso) e isto reflete provavelmente um aumento significativo da massa muscular (26). A duração da maior parte dos ensaios incluídos era demasiado curta para mostrar as alterações na massa corporal. As intervenções para a perdas de peso efetivas e mantidas carecem de períodos de até um ano (26).

Por último, a revisão em análise, demonstrou que os programas de intervenção podem contribuir para uma diminuição significativa nos valores de TGC, não tendo sido observadas diferenças nos valores de colesterol total e de pressão arterial (26).

Os estudos incluídos abordaram intervenções envolvendo diferentes tipos de exercício.

Existem estudos que afirmam que tanto o EF aeróbio como o de força isolados melhoram o controlo glicémico, mas que os efeitos são mais pronunciados com a combinação de ambos. (35). Num ensaio randomizado e controlado com 251 diabéticos tipo 2, verificou-se que o grupo que realizou EF aeróbio teve uma alteração no valor de HbA_{1c} de -0,5 pontos percentuais (pp) (95% CI, -0,87 a -0,14), enquanto que no grupo de EF força verificou-se uma alteração no valor de HbA_{1c} de -0,38 pp (95% CI, -0,72 a -0,22) ambos em comparação com o grupo controlo. No grupo que realizou EF combinado (aeróbio + força), observou-se uma alteração adicional no valor de HbA_{1c} de -0,46 pp (95% CI, -0,83 a -0,09) em comparação com o grupo de EF aeróbio e -0,59 pp (95% CI, -0,95 a -0,23) comparado com o grupo de EF de força. Verificou-se ainda que nos participantes com valor de HbA_{1c} no início da intervenção correspondente à mediana ou acima da mediana (7,5%) apresentaram uma maior redução do valor de HbA_{1c} em relação aos participantes com valores inferiores à mediana ($p < 0,001$). Nos participantes com valores de HbA_{1c} no início da intervenção $< 7,5\%$, apenas se verificou uma diminuição com significado estatístico de HbA_{1c} no grupo que realizou EF combinado (35). Contudo num estudo de Church *et al.*, apenas o grupo que realizou o EF combinado apresentou uma diminuição significativa de HbA_{1c} em comparação com o grupo controlo (36).

Relativamente à duração do EF, uma meta-análise demonstrou que o EF com duração superior a 150 minutos por semana está associado a uma maior diminuição de HbA_{1c}. (37)

O tipo mais adequado de exercício deve ser determinado individualmente por forma a otimizar a adesão à prescrição. Em indivíduos obesos diabéticos tipo 2 a prática de EF aeróbio ou de força proporciona benefícios na saúde metabólica e cardiovascular e na condição física (38). Como o treino de força não requer um elevado nível de CCR inicial, este tipo de exercício pode ser utilizado como uma estratégia coerente para iniciar um programa de EF com vista à gestão de peso, especialmente porque a força e resistência muscular (FRM) são necessárias em todas as AVDs. (38) Como os indivíduos sedentários, obesos e diabéticos, devido aos seus baixos níveis de CCR, sentem um

desafio físico desenvolver tarefas exclusivamente aeróbias, o treino de força pode ser o ponto de partida fundamental para vir a desenvolver exercício aeróbio. (38)

Assim, o EF pode ser recomendado na gestão da DMT2 e pode trazer melhorias no controlo da doença. A redução média de 0,6% de HbA_{1c} alcançada através do EF pode ser comparada a reduções alcançadas através da terapêutica farmacológica. Uma meta-análise mostrou que a metformina pode reduzir os níveis de HbA_{1c} em 0,9% comparada com placebo e que as sulfonilureias demonstraram ter um efeito semelhante (26). Desta forma a prática de EF, pode levar a que o doente beneficie de uma redução da medicação para a DMT2 (26).

Para além da prescrição do EF, deve haver um incentivo ao aumento das AVDs associadas ao estilo de vida, baseado em tipos de atividades que podem ser integradas na vida cotidiana, tais como andar de bicicleta em vez de usar o carro, utilizar as escadas em vez do elevador, estacionar o carro mais distante do destino e carregar as compras em vez de transportá-los em carrinhos. Na população sedentária, parece provável que existam ganhos na saúde através destas múltiplas oportunidades e momentos diários para aumentar o dispêndio energético (26).

A evidência indica que o EF combinado é o mais eficaz no controlo glicémico. Para além disso, a prescrição de uma maior variedade de tipos de exercício pode ser a chave para torná-lo mais aceitável para os indivíduos, contribuindo para uma maior sustentabilidade da prática de EF de modo a obter benefícios para a saúde a longo prazo. Programas que utilizam um único modo ou tipo de exercício podem tornar-se demasiado monótonos ao longo de períodos de tempo prolongado (26).

3.4. Recrutamento da população-alvo

O recrutamento da população-alvo teve lugar no espaço de atividade física da APDP. Os utentes deste espaço foram contactados pessoalmente pela estagiária de Mestrado com o apoio dos fisiologistas do exercício da equipa do espaço de atividade física.

A seleção baseou-se em indivíduos adultos com diabetes tipo 2, que frequentam o espaço de atividade física da APDP, com diversos níveis de prática de EF, que incluiu homens e mulheres com idade compreendida entre os 18 e os 64 anos. Foram excluídos grávidas, indivíduos que não pudessem ser medidos e pesados, bem como portadores de *pacemaker*

ou outros dispositivos médicos elétricos e indivíduos com próteses metálicas, uma vez que são contraindicações para a realização da bioimpedância elétrica.

Os participantes que aceitaram fazer parte do estudo foram informados sobre os propósitos e os testes do estudo assim como dos riscos a eles associados. Leram, compreenderam e assinaram o consentimento informado.

A opção na seleção de indivíduos adultos, com idades compreendidas entre os 18 e os 64 anos, prendeu-se com o interesse em caracterizar o perfil do adulto diabético tipo 2, por forma a identificar e compreender as suas características relativas ao estado nutricional, aptidão física e qualidade de vida (QdV). Optou-se por excluir os indivíduos com idade superior a 65 anos, uma vez que apresentam características distintas, associadas ao processo de envelhecimento, nomeadamente na composição corporal com a ocorrência de sarcopénia. Considera-se que o estudo desta população é igualmente pertinente, contudo a sua inclusão na amostra em estudo poderia contribuir para a redução da sua homogeneidade, devendo a caracterização e análise da população idosa com DMT2 ser realizada num estudo em separado.

4. Análise reflexiva sobre os objetivos

4.1. Objetivos da intervenção profissional

Os objetivos da intervenção prendem-se com a aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos ao longo da fase curricular do mestrado e no decorrer do estágio e enfrentar os desafios inerentes à profissão de fisiologista do exercício. Permitiu a aplicação de protocolos e de práticas estudadas e desenvolvidas durante a fase curricular e a utilização de materiais e equipamentos fundamentais para a aplicação do projeto e recolha dos dados para o estudo.

Este desafio traduziu-se 1) na avaliação da aptidão física relacionada com a saúde em diabéticos tipo 2 com diversos níveis de prática de EF, através da aplicação de testes de aptidão física relacionada com a saúde validados para adultos; 2) na medição e registo de diversos parâmetros antropométricos, incluindo a composição corporal; 3) na aplicação de um questionário para medir a perceção dos indivíduos sobre o impacto da DMT2 na sua QdV, recorrendo aos protocolos e às práticas estudadas e desenvolvidas durante a fase curricular e a materiais e equipamentos fundamentais na recolha dos dados para o estudo.

A realização deste projeto proporcionou um conhecimento mais aprofundado dos métodos e ferramentas aplicados, bem como na interpretação dos seus resultados, considerados úteis na prática profissional futura. Desta forma, a sua inclusão na prática profissional diária ocorrerá com maior confiança e conhecimento, contribuindo para um desempenho profissional direcionado para a promoção de saúde mais efetivo e individualizado.

Esta intervenção assentou assim no propósito de melhorar as competências pessoais, profissionais e sociais para o desempenho adequado das atividades inerentes a um profissional na área do exercício relacionado com a saúde e pôr à prova a capacidade de desenvolver trabalho nesta área.

4.2. Objetivos a atingir com a população-alvo

O estudo realizado no espaço de atividade física da APDP teve como objetivo avaliar e caracterizar o estado nutricional, incluindo a composição corporal, a aptidão física

relacionada com a saúde, a QdV e o controlo glicémico da diabetes através dos níveis plasmáticos de HbA_{1c} e explorar potenciais associações entre estas variáveis, em adultos com DMT2 que frequentam o espaço de atividade física da APDP.

O propósito do estudo prendeu-se com o conhecimento do perfil do doente diabético tipo 2 que frequenta o espaço de atividade física da APDP com a intenção de contribuir para a otimização do tratamento e controlo da doença, de forma a prevenir o aparecimento precoce de comorbilidades e de complicações associadas à DMT2. O plano de tratamento deve ser individualizado, tendo em consideração as necessidades, limitações e capacidades específicas do indivíduo, e deve incluir, entre outras componentes, o EF: um recurso de intervenção de baixo custo e efetivo na intervenção, quando associado aos restantes componentes que integram o plano de tratamento do indivíduo com DMT2 (Alimentação e Terapêutica farmacológica), bem como a um estilo de vida saudável.

Esta intervenção pretendeu obter orientações para uma abordagem no tratamento da DMT2 tendo em conta, para além do controlo metabólico e prevenção de complicações, a sua implicação na QdV do diabético.

Uma vez alcançados os objetivos propostos, os resultados deste projeto poderão ter uma aplicabilidade relevante na prática clínica, contribuindo para:

- A sensibilização dos profissionais de saúde primários, integrando os utentes em protocolos interdisciplinares;
- O desenvolvimento de protocolos viáveis e cientificamente suportados, a serem implementados nas instituições prestadoras de cuidados de saúde.

5. Análise reflexiva sobre as intervenções

5.1. Fundamentação das intervenções

A aptidão física tem vindo a assumir uma importância crescente nos últimos anos, uma vez que o sedentarismo ou a inatividade física e uma baixa aptidão ou capacidade cardiorrespiratória (CCR) encontram-se associadas a um maior risco de doenças cardiovasculares, metabólicas e degenerativas (39).

De acordo com Caspersen et al (9), a aptidão física traduz-se num conjunto de componentes que podem ser relacionadas com a saúde: CCR, força e resistência muscular (FRM), flexibilidade e composição corporal. Pode assim ser considerada como um estado caracterizado pela capacidade de realizar as tarefas diárias com vigor e incrementar capacidades que estão associadas a um baixo risco de desenvolvimento de doenças hipocinéticas.

A CCR ou a aptidão aeróbia pode ser definida como a capacidade de um indivíduo em adaptar-se a esforços físicos moderados a intensos, envolvendo grandes grupos musculares, por períodos de tempo prolongados, que depende do estado funcional dos sistemas músculo-esquelético, cardiovascular e respiratório. Também a força e resistência muscular são componentes da aptidão física relacionada com a saúde intimamente associadas com a capacidade de cumprir as tarefas diárias. A atividade física pode proporcionar a manutenção ou aumento da massa muscular, contribuindo para uma melhoria da capacidade funcional e consequente capacidade de execução das atividades diárias, contribuindo para a melhoria da tolerância à glicose, redução do risco de osteoporose e diminuição do risco de queda em idosos. Pode-se definir a flexibilidade como a capacidade de realização de movimentos articulares com a maior amplitude possível, tanto de uma forma ativa como passiva. É importante na performance desportiva e na capacidade de realizar as atividades diárias. Esta está relacionada com a compleição corporal, idade, género e atividade física (40).

Quanto à avaliação da composição corporal, esta permite diferenciar, entre outros compartimentos corporais, a massa gorda da massa muscular. O índice de massa corporal (IMC), apesar de ser um dos parâmetros mais utilizados na avaliação nutricional, não fornece uma indicação da relação entre massa gorda e massa isenta em gordura, nomeadamente a massa muscular, nem como se encontra distribuída (11). Contudo, é de

fácil execução e de rápida aplicação e pode fornecer informação importante ao nível da saúde e estado nutricional, uma vez que diversos estudos evidenciaram que um IMC indicativo de excesso de peso ou obesidade está diretamente relacionado com o aumento do risco de aparecimento de doenças hipocinéticas (40). Outro parâmetro habitualmente utilizado como indicador de risco de saúde é o perímetro da cintura (PC) uma vez que apresenta uma boa correlação com a quantidade de gordura visceral, reconhecido fator de risco para doenças cardiometabólicas (41).

A CCR é considerada um indicador de saúde, em que baixos níveis de CCR têm sido associados a um maior risco de morte prematura por qualquer causa e, em particular, de doença cardiovascular (11). Por outro lado, a melhoria da CCR em 1 MET (equivalente metabólico) contribui para um aumento da esperança média de vida em 12% nos homens e em 17% nas mulheres (39).

Em indivíduos com diabetes, verificou-se igualmente que uma CCR moderada ou elevada se encontrava associada a um menor risco de mortalidade (42). Os efeitos benéficos do exercício passam pelo aumento do número de mitocôndrias musculares e expressão dos GLUT-4 que se encontram associados a uma melhoria da sensibilidade à insulina (43).

Neste sentido importa identificar quais os parâmetros antropométricos que, quando melhorados, podem otimizar a aptidão física.

Estudos em diabéticos apontam que o exercício físico aeróbio ou de FRM, isolados ou combinados, resultam na melhoria do controlo glicémico, com a diminuição dos valores da HbA_{1c} (26).

Apesar de alguns estudos demonstrarem que um bom controlo glicémico pode melhorar a QdV nos indivíduos com diabetes, outros mostram o oposto, em que uma terapêutica mais intensiva pode ter um efeito mais negativo na perceção da QdV (44).

5.2. Metodologias

Métodos

Parâmetros avaliados

Todos os dados foram recolhidos por uma Dietista (VF) em estágio de Mestrado na área de exercício físico e saúde na APDP. Para todos os utentes foram igualmente registados dados relativos à HbA_{1c} e terapêutica farmacológica específica para a diabetes.

Antropometria

Foram recolhidos dados referentes à estatura, peso, percentagem de massa gorda e de massa muscular e circunferência da cintura. Através dos dados de peso e estatura foi calculado o índice de massa corporal (IMC).

1. *Estatura*: Medida com um estadiómetro. Registou-se o valor correspondente à estatura em centímetros, seguindo o protocolo descrito em Baptista *et al.* (39)
2. *Peso*: Medido e registado em quilogramas (kg) com valores decimais, através de uma balança electrónica “Omron® Karada Skan body composition monitor”, com capacidade até 150Kg, seguindo o protocolo descrito em Baptista *et al.* (39)
3. *IMC*: Calculado através da fórmula: peso/estatura², expresso em kg/m². Os valores foram categorizados de acordo com os critérios da Organização Mundial de Saúde (OMS) (45).
4. *Percentagem de massa gorda e de massa muscular*: Os valores de % de massa gorda (%MG) e da % de massa muscular (%MM) corporal foram obtidos através do método de bioimpedância eléctrica tetrapolar, com o mesmo equipamento utilizado na pesagem. Os resultados obtidos foram comparados com valores de referência standardizados para sexo e idade. Os valores de referência basearam-se nas investigações realizadas por Gallanger *et al*, classificadas em quatro níveis pelo fabricante do equipamento utilizado (46).
5. *Perímetro da cintura (PC)*: Medido em centímetros (cm) com uma fita métrica não extensível com 1,5 metros de comprimento, cumprindo o protocolo de boas práticas de execução (45). Os resultados foram comparados com valores de referência de acordo com o sexo (11).

Aptidão física

Para a caracterização da aptidão física, avaliou-se a CCR, a FRM e a flexibilidade.

1. *Estimativa da CCR, Questionário de Jackson*: Para a estimativa da CCR (VO₂máx), foi aplicado o questionário de Jackson. É um método alternativo de estimação indireta do VO₂ máx, cujo valor é obtido através de equações baseada na idade, género, IMC e nível de atividade física (47). Os resultados, em ml/kg/min, foram comparados com valores de referência de acordo com o sexo e idade (48).

2. *Flexibilidade: Teste “Senta e alcança” modificado.* Os resultados foram comparados com valores de referência estandardizados de acordo com o sexo e idade (49).
3. *Força e resistência muscular, Teste “Prensa manual”:* Para a avaliação da força e resistência muscular nos membros superiores (teste à mão dominante) foi utilizado o dinamómetro de mão, Lafayette Hand Dynamometer, modelo 78010. Foi cumprido o protocolo de boas práticas de execução. Registou-se os valores obtidos em kg e calculou-se a média dos resultados (39).

Dados bioquímicos

Dados bioquímicos. Registaram-se os valores mais recentes de HbA_{1c} dos participantes. Para efeitos de análise, foram considerados os valores de corte de acordo com as recomendações da ADA [15]: <7%, entre 7% a 7,9% e >8%, correspondentes a valores recomendados, aceitáveis e elevado risco, respetivamente (50).

Qualidade de Vida

Para medir a perceção dos indivíduos sobre o impacto da diabetes na sua QdV, foi utilizada a versão portuguesa do questionário “*Audit of Diabetes Dependent Quality of Life*” (ADDQoL 18), validado para a população diabética portuguesa (51). O ADDQoL é composto por 2 questões gerais e 18 específicas sobre a QdV. Têm como objetivo avaliar, de acordo com a perspetiva do participante, o quão melhor a sua vida seria se não tivesse diabetes e como importantes são para si cada um destes 18 aspetos da sua vida. Quanto à pontuação para análise, os valores variam entre -3 e 3 para as questões da perceção da qualidade de vida e entre 0 e 3 para a importância atribuída às suas várias dimensões. O resultado final de cada uma das 18 questões obtém-se através da pontuação ponderada, variando entre os valores -9 e 9 (51, 52)

5.3. Análise reflexiva sobre estratégias acionadas

5.3.1. Resultados

A amostra é composta por 17 participantes utilizadores do espaço de atividade física da APDP, com idades compreendidas entre os 42 e os 63 anos, com média de idade de

55±7anos. O grupo feminino é constituído por 8 (47%) participantes com idade média de 56±7 anos e o grupo masculino por 9 (53%) com média de idades de 54±8 anos.

Antropometria

A prevalência de excesso de peso entre os participantes foi de 41% e a de obesidade 47%. Por outro lado, o PC encontrava-se acima do recomendado em 77% dos participantes e a MG em 88%.

Os dados antropométricos por sexo encontram-se descritos na tabela 1.

Tabela 1. Variáveis antropométricas por sexo			
	Sexo		p
	Feminino (n=8)	Masculino (n=9)	
Peso (kg)	75,0±12,2	90,4±13,8	=0,015 ¹
IMC (kg/m²)	29,3±3,3	31,4±4,7	NS ¹
IMC categorias	Peso normal	1 (6%)	1 (6%) NS ²
	Excesso de peso / obesidade	7 (41%)	8 (47%)
% MG	MG normal	0 (0%)	2 (22%) NS ²
	Excesso de MG	8 (47%)	7 (41%)
%MM	MM abaixo normal	5 (29%)	5 (29%) NS ²
	Normal MM	3 (18%)	4 (24%)
PC (cm)	≤ 88/102 cm	1 (6%)	3 (18%) NS ²
	> 88/102 cm	7 (41%)	6 (36%)

IMC: índice de massa corporal; MG: massa gorda; MM: massa muscular; NS: não significativo; PC: perímetro da cintura

¹Teste não paramétrico Mann-Whitney U

²Teste qui-quadrado

Verificou-se que para o IMC, PC e %MG, a maioria dos indivíduos de ambos os sexos apresentavam valores acima dos limites recomendados.

A maioria dos indivíduos (77%) com excesso de peso apresentavam PC indicativo de risco cardiometabólico (RCM) ($p < 0,05$).

Importa referir que 82% dos indivíduos apresentavam excesso de peso e de MG, e que 1 indivíduo, apesar de ter o peso adequado à sua estatura, apresentava excesso de MG. Não se verificou diferença entre as médias de idades tendo em consideração o IMC, PC, % MG e %MM.

Aptidão física

Os dados da aptidão física por sexo encontram-se descritos na tabela 2.

Tabela 2. Variáveis de aptidão física por sexo				
		Sexo		<i>P</i>
		Feminino (n=8)	Masculino (n=9)	
CCR ml/kg/min		22,5±5,7	30,3±8,0	NS ¹
	Abaixo da média	3 (18%)	2 (12%)	
CCR categorias	Média	2 (12%)	1 (6%)	NS ²
	Acima da média	3 (18%)	6 (35%)	
Força e resistência muscular MD (kg)		28,7±10,6	38,9±9,2	<0,05 ¹
Força e resistência muscular MD	Abaixo da média	0 (0%)	2 (12%)	NS ²
	Média/acima da média	8 (47%)	7 (41%)	
Flexibilidade	Abaixo da média	7 (41%)	8 (47%)	NS ²
	Média/acima da média	1 (6%)	1 (6%)	

Resultados apresentados em número (%) de utentes e média±DP.

CCR: Capacidade cardiorrespiratória; MD: Mão dominante

¹Teste não paramétrico Mann-Whitney U

²Teste qui-quadrado

Em relação às variáveis de aptidão física, apenas se verificou uma diferença estatisticamente significativa entre sexos para os valores FRM ($p < 0,05$).

A maioria dos participantes do sexo masculino (67%) apresentava uma CCR acima da média, em comparação com 38% no grupo feminino. Relativamente à flexibilidade, a maioria dos participantes de ambos os sexos apresentavam valores abaixo da média.

Não se verificou diferença entre as médias de idades tendo em consideração a CCR e flexibilidade.

Adicionalmente constatou-se não existir uma correlação entre os valores de FRM e a idade.

Dados bioquímicos

Os níveis de HbA_{1c} variavam entre 5,1% e 8,4%, com 13 (77%) dos participantes com valores <7% e 1 (6%) com valores >8%. A média dos valores de HbA_{1c} dos participantes foi de 6,5%±0,8, sendo de 6,6%±0,9 para o grupo feminino e de 6,5%±0,8 para o masculino.

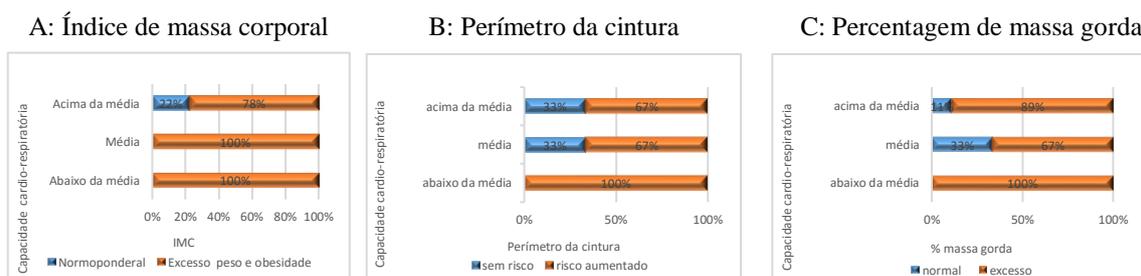
O participante com valor de HbA_{1c} >8%, pertencente ao sexo feminino, apresentava um IMC adequado, uma %MM normal e PC sem RCM, contudo, apresentava excesso de MG. Por outro lado, a maioria dos participantes com HbA_{1c} <7% apresentavam excesso de peso (92%), excesso de massa gorda (85%), baixos valores de MM (69%) e PC indicativo de RCM (77%).

Dos indivíduos com valores de HbA_{1c} <7%, 62% apresentavam uma CCR média ou acima da média. Verificou-se ainda que o único participante com HbA_{1c} >8% apresentava CCR acima da média. Foram encontrados resultados semelhantes para a força e resistência muscular: 65% dos participantes com HbA_{1c} <7% apresentavam força e resistência muscular acima da média bem como o único participante com HbA_{1c} >8%. Contrariamente, 85% dos participantes com HbA_{1c} <7% apresentavam flexibilidade abaixo da média, bem como o único participante com HbA_{1c} >8%.

Relação entre aptidão física e variáveis antropométricas

A relação entre CCR e as variáveis antropométricas encontra-se representada na figura 6.

Figura 6: Relação entre a CCR e as variáveis antropométricas.



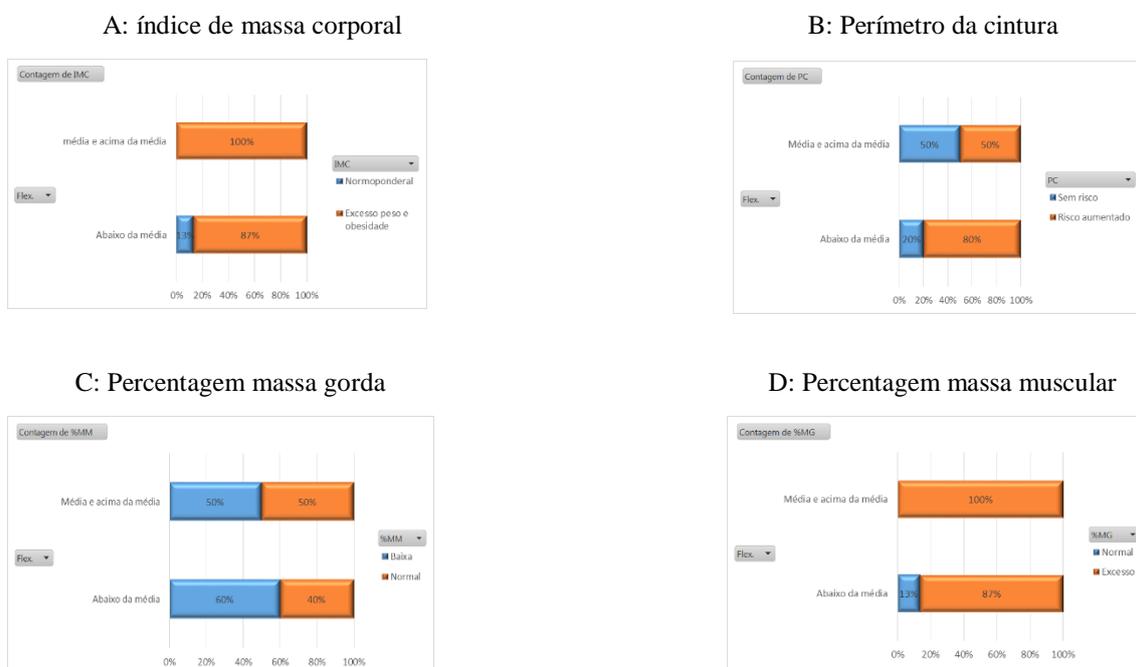
Em relação ao IMC, verificou-se que todos os participantes normoponderais apresentavam uma CCR acima da média; por outro lado, um terço dos participantes com excesso de peso/obesidade tinham uma CCR abaixo da média.

Resultados semelhantes foram observados para a %MG e PC: os participantes com valores recomendados de MG corporal ou PC tinham uma CCR dentro da média ou acima da média. Para além disso, 33% e 39% dos participantes com excesso de %MG e PC indicativo de RCM, respetivamente, apresentavam uma baixa CCR.

Por outro lado, em relação à MM, verificou-se que 85% dos participantes com %MM adequada apresentavam uma CCR dentro da média ou acima da média, enquanto que 40% dos participantes com baixa MM tinham uma CCR abaixo da média.

A relação entre flexibilidade e as variáveis antropométricas encontra-se representada na figura 7.

Figura 7: Relação entre flexibilidade e as variáveis antropométricas

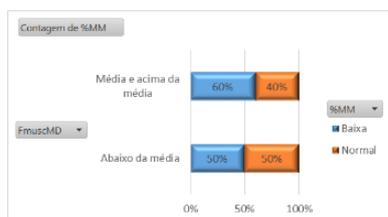


Verificou-se um padrão de distribuição semelhante entre a flexibilidade e as variáveis antropométricas IMC e %MG: todos os indivíduos normoponderais ou com massa gorda corporal dentro dos valores recomendados apresentavam valores de flexibilidade abaixo da média. Para além disso, a maioria dos participantes com excesso de peso/obesidade ou elevada %MG ou PC indicativo RCM, apresentavam uma flexibilidade abaixo da média (87%, 87% e 92%, respetivamente).

A relação entre FRM e a MM encontra-se representada na figura 8.

Figura 8: Relação entre FRM e MM.

A: Percentagem massa muscular

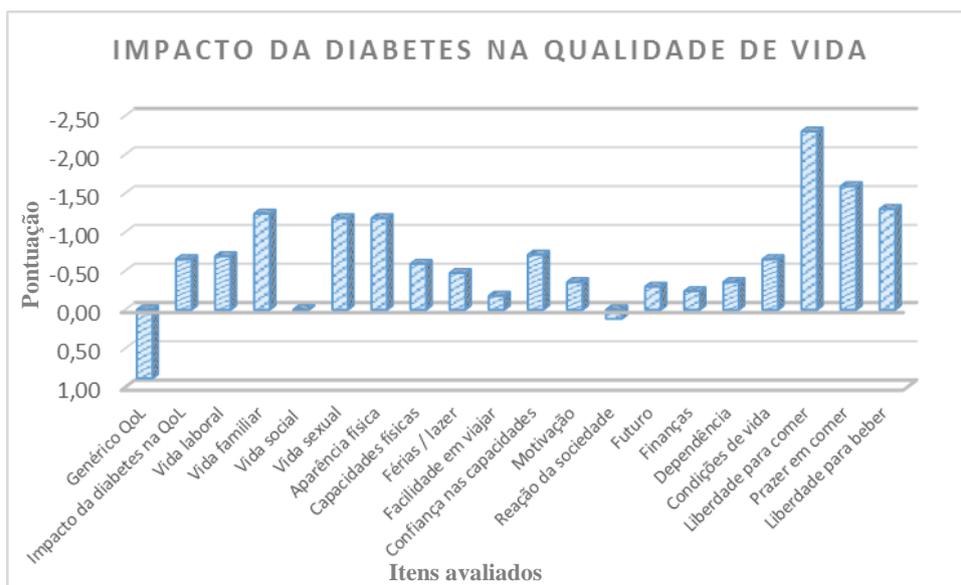


No que diz respeito à FRM, verificou-se que 60% dos participantes com FRM média ou acima da média tinham uma %MM baixa (figura 8).

De referir que a maioria dos participantes com excesso de peso/obesidade ou %MG elevada ou PC com RCM, apresentavam FRM dentro da média e acima da média.

Qualidade de vida

Na figura 9 encontram-se as pontuações médias das respostas ao ADDQoL.



Verificou-se que o item com pontuação mais negativa corresponde a “liberdade para comer” (-2,3) seguido do “prazer em comer” (-1,3). Para além disso, foi igualmente nestes itens que um maior número de participantes atribuiu uma pontuação negativa: 77% e 71% dos participantes, para os itens “liberdade para comer” e “prazer em comer”, respetivamente.

Quando questionados quanto ao impacto da diabetes na sua QdV, 59% dos participantes atribuiu uma pontuação negativa a este item.

Quando analisada a QdV, não se verificaram diferenças com significado estatístico entre as pontuações dos itens ADDQoL tendo em conta o valor de corte de 7% utilizado para a HbA_{1c}.

Foi analisada igualmente a QdV quanto às variáveis antropométricas e de aptidão física. Nesta análise, não foram observados resultados com significado estatístico, com exceção na variável CCR. Observou-se que os participantes com uma CCR dentro dos valores médios ou acima da média, em comparação com os participantes com uma CCR abaixo da média, reportaram um impacto mais negativo nos itens “liberdade para comer” (-3,000 vs -0,600, $p < 0,05$), “prazer em comer” (-2,167 vs -0,200, $p < 0,05$) e “liberdade de beber” (-2,167 vs 0,800, $p < 0,05$).

5.3.2. Discussão

Estudos sugerem que diabéticos obesos e inativos ou sedentários podem ter risco aumentado de mortalidade e morbidade associado a baixos níveis de CCR (53). No presente estudo, quatro parâmetros antropométricos foram analisados e relacionados com três testes de avaliação de aptidão física: CCR, flexibilidade e FRM em indivíduos com DMT2. Foi igualmente incluída no estudo a análise de outras variáveis: HbA_{1c} e QdV.

Da relação entre os parâmetros antropométricos e resultados dos testes de avaliação de aptidão física, não foram obtidos resultados com significado estatístico. Contudo, verificou-se que a maioria da amostra apresentava um estado nutricional inadequado, caracterizado pelo excesso de peso e de gordura corporal total e abdominal, associado pela evidência a um maior risco de morbidade e mortalidade. Por outro lado, à exceção da flexibilidade, a maioria dos participantes apresentava resultados satisfatórios nos parâmetros de aptidão física.

A prevalência de excesso de peso e obesidade encontrada nos participantes diabéticos no presente estudo (88%) foi elevada, semelhante ao reportado no estudo de Loprinzi et al (85%) e no PREVADIAB (90%) (53, 6). Os resultados encontrados, como esperado, refletem a relação já demonstrada entre a obesidade e a diabetes (6).

No que diz respeito à avaliação da aptidão física, verificou-se que a maioria dos participantes com HbA_{1c} <7% apresentavam uma CCR dentro dos valores médios ou

acima da média. Encontra-se bem estabelecido que a CCR se relaciona inversamente com a intolerância à glicose ou diabetes (53), tendo sido inclusivamente descrita como um preditor independente de mortalidade. Por outro lado, uma vez que a DMT2 por si só aumenta o risco de mortalidade por DCV prematura, torna-se imperativo melhorar os níveis de CCR em adultos diabéticos (53). Estudos demonstram que uma atividade física regular tem efeitos benéficos na CCR (56). Numa intervenção randomizada com duração de 4 anos, em indivíduos com DMT2 e com excesso de peso ou obesidade, verificou-se uma melhoria na CCR no grupo que foi sujeito a uma intervenção com exercício combinado e aconselhamento dietético (54).

Os estudos têm igualmente demonstrado melhorias no controlo glicémico através da prática de exercício físico regular (25, 37). Quanto ao tipo de exercício, aeróbio, de força ou combinado, uma meta-análise concluiu que os três tipos de exercício são igualmente eficazes na redução da HbA_{1c} (-0,67%) (37). Demonstraram também que a duração do exercício pode ter impacto no controlo glicémico, apresentando uma maior magnitude na redução da HbA_{1c} com uma prática de exercício estruturado superior a 150 minutos/semana (37). No entanto, outros estudos demonstraram que o exercício combinado tem um maior efeito na redução HbA_{1c} do que o exercício aeróbio ou de força isolados. Este facto parece resultar do potencial efeito sinérgico entre o exercício aeróbio, que melhora a sensibilidade à insulina e o exercício de força que parece promover uma melhoria na captação e utilização da glicose pelas células musculares, através do aumento da massa muscular e da expressão do GLUT- 4 (55). Importa referir que benefícios adicionais podem ser obtidos através do exercício aeróbio e de força: estudos têm demonstrado benefícios ao nível da saúde cardiovascular através do exercício aeróbio, enquanto que o exercício de força contraria a ocorrência de sarcopénia, associada ao envelhecimento (55).

Para além disso, observa-se uma elevada variedade de metodologias utilizadas nos estudos disponíveis até à data, bem como uma ausência de detalhe na descrição dos programas de treino. Para um maior conhecimento de um programa de treino eficaz no controlo glicémico, seria importante analisar os efeitos dos diferentes tipos de treino aeróbio e de força (ex.: tapete rolante ou bicicleta; exercícios com pesos livres ou calisténicos), diferentes métodos de treino e progressão (contínuo ou treino intervalado; plano comum de séries ou superséries/ treino em circuito) e se um tipo de exercício deve

ter uma preponderância em relação ao outro (duas sessões de treino aeróbio e uma sessão de treino de força por semana ou vice versa) (56).

À semelhança do verificado no estudo ADDITION-Europe, a maioria dos participantes referiu um impacto negativo da diabetes na sua QdV, tendo sido igualmente o item “liberdade para comer” o que obteve a pontuação mais negativa (6). A QdV é considerada um conceito multidimensional e subjetivo, que inclui os domínios relacionados com a saúde e bem-estar físico, psíquico e social e que são influenciados pelas experiências, crenças, expectativas e perceções do indivíduo. Desta forma, a relação entre a QdV e parâmetros de saúde como o controlo glicémico, revela-se complexa. Para além disso, existem outras condições que podem influenciar a QdV, nomeadamente fatores de risco para a diabetes (obesidade, entre outros) ou a depressão, descrita na evidência científica como prevalente em indivíduos com DMT2 (57, 58). Os resultados dos estudos que tentaram estabelecer uma relação entre o controlo glicémico e QdV, são inconsistentes. Alguns estudos demonstram uma associação entre o controlo glicémico e a qualidade de vida, nomeadamente o aumento da HbA_{1c} associado a um maior impacto negativo da diabetes na QdV (59, 60). No presente estudo não foi possível estabelecer uma relação entre o controlo glicémico e a QdV, uma vez que os resultados não apresentavam significado estatístico.

Existem estudos que demonstram que tratamentos mais intensivos para o controlo glicémico podem contribuir para uma diminuição da QdV (61). Na amostra em estudo, verificou-se que uma alimentação restritiva, tendo em consideração os itens com pontuação mais negativa do ADDQoL (“liberdade para comer”, “prazer em comer” e “liberdade de beber”) parece ter sido uma das principais causas para um impacto mais negativo da diabetes na QdV. Constatou-se igualmente, com significado estatístico, que os participantes que apresentavam uma CCR média e acima da média em comparação com os participantes que tinham uma CCR inferior à média, referiram um impacto mais negativo nos itens acima referidos. Se, quem tem uma maior CCR pratica uma atividade física mais regular, coloca-se a hipótese de terem um maior cuidado nas suas escolhas alimentares, o que pode levar a uma alimentação mais restritiva e conseqüentemente a uma perceção negativa quanto ao prazer e liberdade de comer.

Estes dados parecem suportar que o tratamento da diabetes não deve ter como fim único os objetivos terapêuticos, mas deve igualmente ter em consideração a QdV do diabético (62). Para além dos pilares do controlo glicémico (alimentação, atividade física, em

especial o exercício físico e medicação), o tratamento da diabetes deve englobar a avaliação da QdV, através de implementação de uma abordagem terapêutica multidisciplinar, individualizada e centrada no doente.

5.3.3. Conclusão

Verificou-se uma elevada prevalência de excesso de peso e obesidade na amostra, à semelhança do verificado na literatura, em concomitância com excesso de massa gorda corporal e abdominal e uma baixa percentagem de MM. No entanto, apresentavam níveis de aptidão física adequados, em particular de CCR e FRM. Em relação à QdV, a maioria dos participantes referiu um impacto negativo da diabetes na sua QdV, tendo sido os itens relacionados com a alimentação aqueles que apresentaram uma pontuação mais negativa.

Neste sentido, a terapêutica deve seguir uma abordagem holística não se focando apenas no controlo da doença e na prevenção de complicações de saúde associadas, mas ter igualmente em consideração a QdV do doente.

5.4. Recursos materiais e humanos envolvidos

Recursos materiais

Materiais

- Estadiómetro, com 200cm de altura;
- Balança eletrónica, com bioimpedância elétrica tetrapolar, *Omron® Karada Skan body composition monitor*, com capacidade até 150Kg;
- Fita métrica inextensível com 1,5 metros de comprimento.

Instrumentos de avaliação:

- Questionário Modelo de Jackson para aferir a CCR (47);
- Teste “Senta e alcança” modificado para aferir a flexibilidade (49);
- Teste “Prensa manual” para aferir a força e resistência muscular (39).
- Versão portuguesa do questionário “Audit of Diabetes Dependent Quality of Life (ADDQoL), validado para a população diabética, para aferir a QoL (52).

Recursos humanos

As variáveis em estudo foram avaliadas e registadas pela estagiária de mestrado [VF] com o apoio de um fisiologista do exercício da instituição.

5.5. Contactos desenvolvidos e entidades envolvidas

Para realizar este estágio foi contactada a APDP e enviada uma proposta de estágio. Após explicação dos objetivos ao Dr. João Raposo, Diretor Clínico e ao Dr. Rogério Ribeiro, Investigador, com a sua concordância foi elaborado um protocolo de cooperação entre a APDP e o Departamento de Desporto e Saúde da UE.

Para implementar o estágio, foi designado o Dr. Rogério Ribeiro, ficando encarregue de acompanhar as diversas atividades da estagiária.

Também desenvolvi atividades em parceria com o Dr. João Magalhães, responsável do projeto académico, programa D2Fit, associado à APDP e Faculdade de Medicina de Lisboa. Tratou-se da monitorização dos protocolos de treino aplicados aos participantes do projeto e uma intervenção na área da alimentação e nutrição com a realização de uma sessão de formação aos utentes do Espaço de Atividade Física e do projeto D2fit.

5.6. Cumprimento do cronograma proposto para intervenção no Estágio

Quanto à proposta de integração na equipa de investigação da instituição e participação em estudo desenvolvido na instituição, não foi possível integrar a equipa de investigação porque o estudo já se encontrava a decorrer. Contudo, foi possível participar na aplicação dos protocolos de treino aos participantes do projeto D2fit desenvolvido no espaço de atividade física da APDP (Anexo 1).

Por forma a concretizar a atividade proposta, foi elaborado um projeto de investigação na área da saúde humana e bem-estar, intitulado “ Caracterização...”, protelando o seu início por aguardar o parecer positivo da comissão de ética de avaliação de projetos para a investigação nas áreas da saúde humana e bem-estar.

Enquanto se aguardou o parecer, rentabilizou-se o tempo para o recrutamento dos participantes no espaço de atividade física da APDP, aquisição dos materiais necessários

à avaliação, criação de fichas de resultados das avaliações para entregar aos participantes, organização da sala onde seriam aplicados os protocolos de avaliação física e efetuadas as avaliações antropométricas e de composição corporal e da PA e FC, recolha de dados analíticos e aplicação dos questionários.

De resto, a intervenção decorreu sem intercorrências.

6. Análise reflexiva sobre processo de avaliação e controle

6.1. Avaliação dos objetivos

Os objetivos propostos do projeto de estudo foram concretizados na sua totalidade.

Foi possível avaliar e caracterizar o estado nutricional dos participantes, incluindo a composição corporal, a aptidão física relacionada com a saúde, a QdV e o controle glicémico da diabetes através dos níveis plasmáticos de HbA_{1c} e explorar potenciais associações entre estas variáveis.

Com o cumprimento dos objetivos propostos foi possível perceber que uma avaliação completa do indivíduo DMT2, nomeadamente o seu estado nutricional, aptidão física e QdV, complementada com a sua informação clínica, é uma ferramenta útil na avaliação global / holística do indivíduo diabético para o planeamento de uma intervenção mais adequada e adaptada à sua situação clínica, aptidão física e estado nutricional, contribuindo para o controlo da doença, prevenção de complicações e outras comorbilidades associadas à obesidade e à inatividade física, bem como para a melhoria do bem-estar e QdV.

6.2. Avaliação da implementação do programa

A implementação do projeto de estudo de caracterização da aptidão física relacionada com a saúde em diabéticos tipo 2, decorreu sem intercorrências, com uma adesão positiva, tendo apenas a considerar alguns constrangimentos condicionantes quanto à disponibilidade de tempo por parte dos participantes. Os participantes quando abordados mostraram-se interessados em aderir ao estudo, demonstrando também interesse no conhecimento dos resultados dos testes físicos aplicados, da sua composição corporal e estado nutricional. O conhecimento dos resultados por parte dos indivíduos diabéticos pode servir como motivação para melhorar a adesão ao plano de exercício e também às orientações alimentares e de terapêutica farmacológica.

Obtiveram-se resultados esclarecedores quanto às características da aptidão física dos participantes.

Esta intervenção realça a importância de desenvolver uma equipa interdisciplinar nos cuidados de saúde direcionados para a DMT2, com o intuito de promover o esclarecimento acerca da doença e suas complicações e os benefícios do conjunto de intervenções a desenvolver bem como os seus objetivos. A cada indivíduo deve ser realizada uma avaliação completa nas diferentes áreas de intervenção, com explicação dos resultados obtidos. Posteriormente deve ser estruturado e desenvolvido um plano terapêutico individualizado, com inclusão dos pilares da terapêutica da diabetes: alimentação e nutrição adequadas, estilo de vida saudável e prática de regular EF regular e terapêutica medicamentosa, tendo como fim último o bem-estar e a QdV do doente.

6.3. Descrição dos momentos de avaliação intermédia e medidas corretivas introduzidas

Face ao tipo de estudo transversal, não houve acompanhamento longitudinal, pelo que não se realizaram momentos de avaliação intermédia e consequente/ consequentemente a aplicação de medidas corretivas.

7. Análise reflexiva sobre competências mobilizadas e adquiridas

O Estágio pretende contribuir para o aperfeiçoamento e consolidação do conhecimento científico e de competências no sentido de melhorar o desempenho profissional. Para tal, no decorrer do estágio foram desenvolvidas várias atividades no sentido de alcançar novas competências e consolidar conhecimentos e competências adquiridos durante a fase curricular do mestrado. Planear, desenvolver e realizar as atividades possibilitou permitir pôr em prática componentes inerentes à profissão de fisiologista do exercício, fundamentais para o desempenho profissional.

As atividades realizadas envolveram a avaliação física e prescrição de EF, planificação de sessões de treino individuais e coletivas e supervisão do desempenho, uma intervenção na área da alimentação e nutrição com a realização de uma sessão de formação sobre a alimentação do diabético e a caracterização da aptidão física relacionada com a saúde em adultos diabéticos tipo 2 que frequentam o espaço de atividade física da APDP, onde se incluiu a avaliação de parâmetros antropométricos com inclusão da composição corporal, controlo glicémico e a perceção de QdV relacionada com a diabetes.

Tendo em conta as competências mobilizadas e adquiridas durante o estágio, considera-se que foram muito positivas e fundamentais para o desempenho futuro das funções profissionais e que contribuíram para o desenvolvimento pessoal, social e profissional.

Conclusão

O relatório de estágio pretende descrever e caracterizar as atividades desenvolvidas e realizadas pelo aluno no Espaço de Atividade Física da APDP, com inclusão de uma reflexão sobre todo o percurso de estágio em Exercício e Saúde.

A realização do estágio foi uma experiência gratificante e muito positiva que permitiu aplicar os conhecimentos teóricos adquiridos durante a fase curricular do mestrado e aprofundar o conhecimento científico no contexto profissional do exercício e saúde e, adquirir, melhorar e consolidar técnicas, metodologias e competências através das atividades desenvolvidas, nomeadamente a prescrição de exercício para populações clínicas, que será uma mais-valia para a prática profissional na área do exercício e saúde. Esta etapa possibilitou criar uma noção realista de quais as funções e o papel do fisiologista do exercício.

Esta experiência possibilitou a concretização de objetivos pessoais relacionados com o desempenho profissional nesta área. Considero que o trabalho desenvolvido no terreno foi bastante enriquecedor, por permitir o contacto direto e interação com a população, por permitir o planeamento, conceção e realização de programas de exercício com todas as condicionantes e adaptações inerentes às populações clínicas e, sobretudo por conferir competências que permitem e possibilitam o desempenho da atividade profissional de modo autónomo, garantindo a capacidade para prosseguimento da aquisição de conhecimentos e aprendizagem ao longo da vivência profissional.

O estágio permitiu também promover o relacionamento interpessoal, reconhecido pela empatia e amizade desenvolvida com os utentes do espaço de atividade física, bem como com os vários profissionais da instituição.

A decisão de ingressar neste Mestrado de Exercício em Saúde surgiu com a necessidade de complementar o aconselhamento alimentar em populações clínicas, que desenvolvo diariamente no desempenho da minha atividade profissional de Nutricionista no Centro Hospitalar de Lisboa Central (CHLC), com o aconselhamento de EF e promoção da AF adequado e adaptado às patologias associadas, por forma a proporcionar uma intervenção nos cuidados de saúde mais completa e conseqüentemente mais efetiva nos benefícios do tratamento da doença.

O facto de ter desenvolvido o estágio com indivíduos diabéticos tipo 2, por reconhecer a importância e os benefícios e de desenvolver EF no tratamento da DMT2, despertou o interesse e a motivação em trabalhar com esta população com mais proximidade, o que se pode traduzir através da planificação de um projeto a desenvolver na minha instituição, como criação de uma consulta específica de diabetes, constituída por uma equipa interdisciplinar (médicos, nutricionista, enfermeira, assistente social e psicóloga), onde os cuidados de saúde se baseiam nos pilares do tratamento da diabetes anteriormente referidos, como a adequação alimentar, o estilo de vida saudável e a prática de EF e a terapêutica farmacológica e, com recurso a cuidados de enfermagem fundamental na prevenção de complicações associadas à diabetes (ex.: pé diabético), tendo em consideração em como essas intervenções influenciam a perceção de QdV do diabético tipo 2.

A opção de realizar o estágio na APDP prendeu-se com a sua importância nos cuidados de saúde ao diabético. É uma instituição prestadora de cuidados de saúde no diabético de referência nacional e internacional, que possibilita o tratamento da diabetes nas mais variadas valências, disponibilizando um acompanhamento e intervenção próximo e interdisciplinar, integrando a área clínica, de EF, alimentação e nutrição, sessões de formação e de culinária sobre a temática da diabetes a profissionais de saúde, cuidadores, familiares e diabéticos. Portanto, uma abordagem integral nos cuidados de saúde ao diabético.

Os benefícios do EF e também da AF na promoção da saúde, na prevenção e no tratamento da doença está bem documentado na literatura, conferindo assim ao fisiologista do exercício um papel essencial e fundamental na promoção do EF, tanto na população clínica como em indivíduos saudáveis.

Por fim, resta concluir que foram concretizados os objetivos e pressupostos do estágio e do relatório.

Referências Bibliográficas

1. <http://www.apdp.pt/a-apdp/estatutos>, 25 de Setembro, 2014.
2. <http://www.apdp.pt>, 25 de Setembro, 2014.
3. American Diabetes Association. (2016). *Standards of Medical Care in Diabetes*. *Diabetes Care*, 39, (supplement 1), S1-S112.
4. Aguirre F, Brown A, Cho N, Dahlquist G, Dodd S, Dunning T, *et al.* (2013). *IDF Diabetes Atlas - sixth edition*, 155. Brussels, Belgium: International Diabetes Federation.
5. Gardete Correia L, Boavida JM, Raposo JF, Mesquita AC, Fona C, Carvalho R, Massano-Cardoso S. (2015). “*One third of the Portuguese population (20-79 years) has diabetes or “pre-diabetes”*” – PREVADIAB.
6. Gardete Correia L, Boavida JM, Fragoso de Almeida JP, Massano Cardoso S, Dores J, Sequeira Duarte J, *et al.* (2015). *Diabetes: Factos e números - O ano de 2014 - Relatório Anual do Observatório Nacional da Diabetes*. Sociedade Portuguesa de Diabetologia. Lisboa.
7. Grupo de Estudos da Diabetes *Mellitus* (2010). *Diabetes, uma abordagem global*. Sociedade Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo.
8. Norma DGS nº 002/2011. Diagnóstico e Classificação da Diabetes *Mellitus*. 14 de Janeiro de 2011.
9. Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. (1985). *Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research*. *Public Health Reports*, 100 (2), 126-31.
10. Garber CE, Blissmer B, Deschenes MR, Franklin BA, Lamonte MJ, Lee I-M, *et al.* (2011). *Quantity and Quality of Exercise for Developing and Maintaining*

Cardiorespiratory, Musculoskeletal, and Neuromotor Fitness in Apparently Healthy Adults: Guidance for Prescribing Exercise. *Med Sci Sports Exerc*; 43(7):1334-59.

11. ACSM. *ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription*. (9th edition). (2013). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
12. Durstine JL, Moore G, Painter P, Roberts S. *ACSM's Exercise Management for Persons with Chronic Diseases and Disabilities*. 3rd Edition. (2009). American College of Sports Medicine. Human Kinetics. Champaign, IL.
13. Ehrman JK. *ACSM's Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 6th edition. American College of Sports Medicine. (2010). Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins. Philadelphia.
14. Mendes R, Dias E, Gama A, Castelo Branco M, Themudo Barata JL. (2013). Prática de exercício físico e níveis de atividade física habitual em doentes com diabetes tipo 2 - estudo piloto em Portugal [Exercise practice and habitual physical activity levels in patients with type 2 diabetes: A pilot study in Portugal]. *Revista Portuguesa de Endocrinologia, Diabetes e Metabolismo*, 8 (1):9-15.
15. Zhao G, Ford ES, Li C, Balluz LS. (2011). Physical activity in U.S. Older adults with diabetes mellitus: Prevalence and correlates of meeting physical activity recommendations. *Journal of the American Geriatrics Society*, 59:132– 7.
16. Mendes R, Sousa N, Barata JL. (2011). Atividade física e saúde pública: recomendações para a prescrição de exercício. [Physical activity and public health: recommendations for exercise prescription]. *Acta Médica Portuguesa*, 24(6):1025-30.
17. World Health Organization. (2010). *Global Recommendations on Physical Activity for Health*. Geneva: World Health Organization.
18. Canadian Diabetes Association Clinical Practice Guidelines Expert Committee. Canadian Diabetes Association (2013). *Clinical Practice Guidelines for the*

Prevention and Management of Diabetes in Canada. *Canadian Journal of Diabetes*, 37 (supplement 1): S1-S212.

19. Mendes R, Sousa N, Almeida A, et al. (2015). Exercise prescription for patients with type 2 diabetes - a synthesis of international recommendations: narrative review. *British Journal of Sports Medicine*, 0 (1- 4):10-1136.
20. Kitabchi AE, Umpierrez GE, Miles JM, Fisher JN. (2009). Hyperglycemic Crises in Adult Patients With Diabetes. *Diabetes Care*; 32(7):1335-43.
21. Mendes R, Sousa N, Reis VM, Themudo Barata JL. (2011). Programa de Exercício na Diabetes Tipo 2. *Revista Portuguesa de Diabetes*; 6(2):62-70.
22. Donnelly JE, Blair SN, Jakicic JM, Manore MM, Rankin JW, Smith BK. (2009). American College of Sports Medicine Position Stand. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. *Med Science in Sports & Exercise*; 41(2):459-71.
23. Boulton AJM, Vinik AI, Arezzo JC, Bril V, Feldman EL, Freeman R, et al. (2005). Diabetic Neuropathies. *Diabetes Care*; 28(4):956-62.
24. Boulton AJM, Armstrong DG, Albert SF, Frykberg RG, Hellman R, Kirkman MS, et al. (2008). Comprehensive Foot Examination and Risk Assessment. *Diabetes Care*; 31(8):1679-85.
25. Colberg SR, Sigal RJ, Fernhall B, Regensteiner JG, Blissmer BJ, Rubin RR, et al. (2010). *Exercise and Type 2 Diabetes: The American College of Sports Medicine and the American Diabetes Association: joint position statement*. *Diabetes Care*; 33(12):147-67.
26. Thomas DE, Elliott EJ, Naughton GA. (2007). *Exercise for type 2 diabetes mellitus*. *Cochrane Database Systematic Reviews*, 19 (3), CD002968.

27. Raz I, Hauser E, Bursztyn M. (1994). Moderate exercise improves glucose metabolism in uncontrolled elderly patients with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Israeli Journal of Medical Science*; **30**:766–70.
28. Tsujiuchi T, Kumano H, Yoshiuchi K, He D, Tsujiuchi Y, Kuboki T, et al. (2002). The effect of Qi-gong relaxation exercise on the control of type 2 diabetes mellitus: a randomized controlled trial. *Diabetes Care*; **25**(1):241–2.
29. Tessier D, Menard J, Fulop T, Ardilouze J, Roy M, Dubuc N, et al. (2000). Effects of aerobic physical exercise in the elderly with type 2 diabetes mellitus. *Archives of Gerontology & Geriatrics*; **31**(2):121–32.
30. Loimaala A, Huikuri HV, Koobi T, Rinne M, Nenonen A, Vuori I. (2003). Exercise training improves baroreflex sensitivity in type 2 diabetes. *Diabetes*; **52** (7):1837–42.
31. Zdrengea D, Pop D, Penciu O, Zdrengea V, Zdrengea M. (2009). *Rehabilitation in Diabetic Patients. REVIEWS*. Romanian Journal of Internal Medicine, 47, 4, 309 – 317.
32. Hansen D, Dendale P, Jonkers RAM, Beelen M, Manders RJF, Corluy L, Mullens A, Berger J, Meeusen R, van Loon LJC. (2009). *Continuous* low- to moderate-intensity exercise training is as effective as moderate- to high-intensity exercise training at lowering blood HbA1c in obese type 2 diabetes patients. *Diabetologia* **52**:1789–1797.
33. Cuff DJ, Meneilly GS, Martin A, Ignaszewski A, Tildesley HD, Frohlich JJ. (2003). Effective Exercise Modality to Reduce Insulin Resistance in Women With Type 2 Diabetes. *Diabetes Care*; **26** (11):2977–82.
34. Mourier A, Gautier J-F, DeKerviler E, Bigard AX, Villette J-M, et al. (1997). Mobilization of Visceral Adipose Tissue Related to the Improvement in Insulin Sensitivity in Response to Physical Training in NIDDM. *Diabetes Care*; **20**(3):385–91.

35. Sigal RJ, Kenny GP, Boule NG, et al. (2007). Effects of aerobic training, resistance training, or both on glycemic control in type 2 diabetes: a randomized trial. *Annals of Internal Medicine*;147(6):357-369.
36. Church TS, Blair SN, Cocreham S, et al. (2010). Effects of aerobic and resistance training on hemoglobin A1c levels in patients with type 2 diabetes: a randomized controlled trial. *JAMA*;304(20):2253- 2262
37. Umpierre D, Ribeiro P, Kramer C, Leitão C, Zucatti A, Azevedo M, Gross J, Ribeiro J, Schaan B. (2011). *Physical activity advice only or structured exercise training and association with HbA_{1c} levels in type 2 diabetes. A systematic review and meta-analysis.* *Journal of the American Medical Association*, 305 (17), 1790-1799.
38. A. P. Hills, S. P. Shultz, M. J. Soares, N. M. Byrne, G. R. Hunter, N. A. King and A. Misra. (2009). *Obesity Management Resistance training for obese, type 2 diabetic adults: a review of the evidence.* *Obesity reviews.* International Association for the Study of Obesity 11, 740–749.
39. Baptista F, Silva A, Marques E, Mota J, Santos R, Vale S, Ferreira J P, Raimundo A, Moreira H. Observatório Nacional da Actividade Física e Desporto. (2011). *Livro Verde da Aptidão Física.* Lisboa: Instituto do Desporto de Portugal, I.P.
40. Fogelholm M. (2010). *Physical activity, fitness and fatness: relations to mortality, morbidity and disease risk factors. A systematic review.* *obesity reviews.* 11, 202-221.
41. ACSM. (2010). *ACSM's Health-Related Physical Fitness Assessment Manual*, (3rd ed). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.
42. Lyerly GW, Sui X, Lavie CJ, Church TS, Hand GA, Blair SN. (2009). *The association between cardiorespiratory fitness and risk of all-cause mortality among women with impaired fasting glucose or undiagnosed diabetes mellitus.* *Mayo Clinic Proceedings*, 84 (9), 780-786.

43. Stanford KI, Goodyear LJ. (2014). *Exercise and type 2 diabetes: molecular mechanisms regulating glucose uptake in skeletal muscle*. *Advances in Physiology Education*, 38(4):308-14.
44. Goddijn PP, Bilo HJ, Feskens EJ, Groeniert KH, Van der Zee KI, Meyboom-de Jong B. (2014). *Longitudinal studie on glycaemic control and quality of life in patients with type 2 diabetes mellitus referred for intensified control*. *Diabetic Medicine*, 16, 23-30.
45. WHO. (2000). *Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic*. Technical Report Series N. ° 894. Geneva: WHO.
46. Gallagher et al. (2000). *Healthy percentage body fat ranges: an approach for developing guidelines based on body mass index*. *American Journal of Clinical Nutrition*, Vol. 72, 694-701.
47. Jackson AS, Blair SN, Mahar MT, Wier LT, Ross R M, Stuteville JE. (1990). *Prediction of functional aerobic capacity without exercise testing*. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 22 (6), 863-70.
48. Sykes K. (1995). *Capacity assessment in the workplace: a new step test*. *Occupational Health (Lond)*, 47(1), 20-2.
49. Hoeger, WWK. (1987). *The complete Guide for the Development and Implementation of Health Promotion Programs*. Englewood, Colorado: Morton Publishing.
50. American Diabetes Association. (2014). *Standards of Medical Care in Diabetes*. *Diabetes Care*, 37,(supplement 1), S14-S80.
51. Costa FA, Guerreiro JP, Duggan C. (2006). *Um exame à Qualidade de Vida dependente da Diabetes (ADDQoL) em Portugal: avaliação da validade e fiabilidade*. *Pharmacy Practice*, 4 (3), 123-128.

52. Bradley C. Speight J. (2002). *Audit of Diabetes Dependent Quality of Life (ADDQoL 18) - Patient perceptions of diabetes and diabetes therapy: assessing quality of life*. Diabetes Metabolism Research and Reviews, 18 (supplement 3), S64-9.
53. Loprinzi PD. Pariser G. (2013). Cardiorespiratory fitness levels and its correlates among adults with diabetes. *Cardiopulmonary Physical Therapy Journal*, 24 (2), 27-34.
54. Jakicic JM. Egan CM. Fabricatore NA. Gaussoin SA. Glasser SP. Hesson LA. Knowler WC. Lang W. Regensteiner JG. Ribisl PM. Ryan DH. Look AHEAD Research Group. (2013). *Four-Year change in cardiorespiratory fitness and influence on glycemic control in adults with type 2 diabetes in a randomized trial – The Look AHEAD Trial*. Diabetes Care, 36, 1297-1303.
55. Gulve EA. (2008). *Exercise and Glycemic Control in Diabetes: Benefits, Challenges, and Adjustments to Pharmacotherapy*. American Physical Therapy Association, 88, 1297-1321.
56. Oliveira C. Simões M. Carvalho J. Ribeiro, J. (2012). *Combined exercise for people with type 2 diabetes mellitus: A systematic review*. Diabetes Research and Clinical Practice, 98, 187-198.
57. Ali S. Stone MA. Peters JL. Davies MJ. Khunti K. (2006). *The prevalence of comorbid depression in adults with type 2 diabetes: a systematic review and meta-analyses*. Diabetic Medicine, 23, 1165-73.
58. Ali S. Stone M. Skinner TC. Robertson N. Davies M. Khunti K. (2010). *The association between depression and health-related quality of life in people with type 2 diabetes: a systematic literature review*. Diabetes/Metabolism Research and Reviews, 26, 75-89.
59. Kuznetsov L. Griffin SJ. Davies MJ. Lauritzen T. Khunti K. Rutten GE. Simmons RK. (2014). *Diabetes-specific quality of life but not health status is independently associated with glycaemic control among patients with type 2 diabetes: a cross-*

sectional analysis of the ADDITION-Europe trial cohort. Diabetes Research and Clinical Practice, 104 (2), 281-7.

60. Kuznetsov L. Long GH. Griffin SJ. Simmons RK. (2015). *Are changes in glycaemic control associated with diabetes-specific quality of life and health status in screen-detected type 2 diabetes patients? Four-year follow up of the ADDITION-Cambridge cohort. Diabetes/Metabolism Research and Reviews, 31 (1), 69-75.*
61. Keinanen-Kiukaanniemi S. Ohinmaa A. Pajunpaa H. Koivukangas P. (1996). *Health related quality of life in diabetic patients measured by the Nottingham Health Profile. Diabetic Medicine, 13, 382-388.*
62. Cochran J. Conn VS. (2008). *Meta-analysis of quality of life outcomes following diabetes self-management training. Diabetes Education, 34, 815-823.*

ANEXOS

Anexo 1

Projeto D2fit

Anexo 2

Planos de sessão de exercício físico, “Sábados Desportivos”

Anexo 3

Sessão de formação intitulada “O Pequeno-Almoço e a Diabetes”

Anexo 4

Artigo: “Caracterização da aptidão física relacionada com a saúde em indivíduos adultos diabéticos tipo 2 que frequentam o Espaço de Atividade Física da Associação Protectora dos Diabéticos de Portugal (APDP)”