



Relatório de Estágio

Mestrado em Atividade Física em Populações Especiais



XFITcloud.com

Renato Filipe Costa Santos

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Renato Filipe Costa Santos".

I. Agradecimentos

Gostaria de agradecer de forma especial aos meus Pais, por me terem proporcionado todas as condições para poder chegar a este momento, por me apoiarem e por acreditarem em mim em todos os instantes da minha vida, um sincero e profundo Muito Obrigado, Amo-vos.

Um agradecimento especial ao meu Irmão, pela amizade, pelo companheirismo, pelas palavras de apoio, por me motivar e nunca me deixar desistir.

Gostaria também de agradecer á minha namorada por todo o apoio, carinho e palavras de incentivo.

A minha gratidão sincera para com todos os que, direta ou indiretamente, me ajudaram a elaborar este projeto, contribuindo cada um à sua imagem, com ideias, com repreendas, com abanões ou com abraços e amor, a todos os meus Amigos e colegas.

O desenvolvimento deste projeto representa a conquista de um marco importante na minha vida, sendo assim, aproveito para agradecer aos meus familiares, aos meus amigos, aos docentes que me marcaram e influenciaram e a todos aqueles que contribuíram para a minha formação pessoal, académica e profissional.

Deixo assim o meu profundo apreço por todos, Muito obrigado!

II. Resumo

Documenta-se no presente relatório a construção do projeto XFITcloud dando a conhecer as suas várias fases.

O conceito e a motivação aguardavam o momento certo para materializar este projeto, a oportunidade surgiu no seguimento do curso de mestrado em “Atividade Física em Populações Especiais” pela Escola Superior de Desporto de Rio Maior.

Semeou-se a vontade de criar o XFITcloud ao detetar uma lacuna no mercado de serviços do género e por querer libertar o profissional de tarefas que lhe roubam tempo desnecessariamente.

Inicia-se assim o relato da construção do projeto explicando a motivação que o faz nascer e traçando objetivos para o mesmo.

O XFITcloud teria de ser uma ferramenta sem grilhões, disponível sempre e onde quer que fosse. Esta teria de ser hábil na prescrição de treino, na avaliação física assim como exímia na capacidade transmitir a evolução do cliente.

A aplicação teria de ser apelativa e o *design* seria uma preocupação constante ao longo de todo o processo, nunca descurando a simplicidade, a acessibilidade e a funcionalidade.

Seria necessário dotar a aplicação de ferramentas sólidas e comprovadas, tive a felicidade de contar com a ajuda do professor João Brito e Nuno Pimenta, iniciando-se o processo de revisão bibliográfica, passando por todas as valências a incluir no projeto.

Dá-se a conhecer a origem da ideia, do conceito, despoletado por um trabalho proposto pelo professor Xavier Melo durante a licenciatura.

Tendo em conta os objetivos para o futuro da aplicação afigura-se incontornável a análise de mercado e projeto de negócio, no qual tive o privilégio de ser orientado pelo professor Alfredo Silva.

Ilustra-se a conceção e maquetagem do *design* final da aplicação passando pelas várias fases. Dá-se a conhecer o processo de *branding*, passando pela escolha do nome e culminando no registo da marca no “INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial”, processo que contou com a ajuda e aconselhamento do professor Diogo Carmo.

A fase mais morosa do projeto, a integração, é explicada mostrando passo a passo a inclusão dos meios e métodos analisados na revisão bibliográfica, explicados na ótica do técnico de exercício físico.

Conclui-se analisando de forma crítica o trabalho desenvolvido e traçando objetivos para o futuro.

III. Índice

1. Introdução.....	11
1.1. Identificação do projeto.....	11
1.2. Introdução.....	12
1.3. Motivação.....	12
1.4. Objetivos, constituição e recursos.....	12
1.5. Metodologia de desenvolvimento.....	13
2. Revisão bibliográfica.....	14
2.1. Introdução.....	14
2.2. Classificação de risco.....	14
2.2.1. PAR-Q.....	15
2.2.2. Modified AHA/ACSM Health/Fitness Facility Preparticipation Screening Questionnaire [1].....	16
2.3. Avaliação da composição corporal.....	19
2.3.1. Pressão arterial – Parâmetros hemodinâmicos.....	19
2.3.2. Antropometria.....	20
2.3.2.1. Índice de massa corporal (IMC).....	20
2.3.3. Circunferências corporais e rácios.....	21
2.3.3.1. Razão cintura-anca (RCA).....	22
2.3.3.2. Razão cintura-estatura (RCE).....	22
2.3.4. Variáveis sanguíneas.....	23
2.3.5. Pregas adiposas.....	24
2.3.6. Análise de Bioimpedância (BIA).....	27
2.3.7. Valores de corte.....	27
2.4. Avaliação da condição cardiorrespiratória.....	29
2.4.1. Testes de Terreno.....	30
2.4.1.1. Cooper 12 min Test (Cooper 1968) [12].....	30
2.4.1.2. 1,5 Mile (2,4 km) Test (Burger 1990) [10].....	30
2.4.1.3. Rockport 1 mile <i>Fitness Walking Test</i> (Kline 1987) [19].....	31
2.4.2. Passadeira.....	31
2.4.2.1. Bruce Treadmill Protocol (Bruce 1973) [7].....	32
2.4.2.2. Balke Treadmill Protocol (Balke & Ware, 1959) [4].....	33
2.4.3. Cicloergómetro.....	34
2.4.3.1. Astrand-Rhyming Bicycle Ergometer Test Protocol.....	34

2.4.3.2.	Ymca Bicycle Ergometer Submaximal Exercise Test Protocol.....	35
2.4.4.	Step.....	36
2.4.4.1.	Queens College Step Test (Mcardle Et Al., 1972) [22].....	36
2.5.	Avaliação da Flexibilidade	36
2.5.1.	Goniometria	37
2.5.2.	Sit & Reach	38
2.5.2.1.	<i>Sit & Reach</i> Modificado	38
2.6.	Avaliação da Força.....	38
2.6.1.	1RM – Repetição máxima.....	39
2.6.1.1.	Método direto	39
2.6.1.2.	Método indireto	40
2.6.2.	Resistência Muscular	40
3.	O conceito – Excel	41
3.1.	APE 1.....	41
3.2.	Do básico ao funcional, passando pelo confuso	45
4.	Análise de mercado e projeto de negócio	46
4.1.	Descrição do projeto	46
4.2.	Produtos concorrentes.....	46
4.3.	Vantagens / desvantagens competitivas	47
4.4.	Mercado-alvo	47
4.5.	Dimensão e potencial de crescimento.....	47
4.6.	Pesquisa de mercado	47
4.7.	Plano de marketing	48
4.7.1.	Posicionamento.....	48
4.7.2.	Serviço	48
4.7.3.	Preço.....	48
4.7.4.	Canais de distribuição	48
4.7.5.	Comunicação	49
4.7.6.	Previsão de vendas.....	49
5.	Maquete e design.....	50
5.1.	PowerPoint.....	50
5.2.	Photoshop	53
6.	Registo INPI	67
6.1.	Pesquisa de nomes.....	67
6.2.	Branding	68
6.3.	Registo.....	69

7.	Integração	70
7.1.	Domínio e espaço de servidor	70
7.2.	Pesquisa de tecnologias	70
7.3.	Funções gerais.....	71
7.4.	Agenda	71
7.5.	Lista de clientes	72
7.6.	Configurações.....	73
7.7.	Biblioteca de exercícios.....	74
7.8.	Biblioteca de protocolos de avaliação e descrições/instruções.....	74
7.9.	Avaliação da condição física.....	75
7.9.1.	Classificação de risco	75
7.9.2.	Avaliação da composição corporal.....	81
7.9.3.	Avaliação da condição cardiorrespiratória.....	84
7.9.3.1.	Testes de terreno	85
7.9.3.2.	Passadeira.....	87
7.9.3.3.	Cicloergómetro.....	88
7.9.3.4.	Step.....	90
7.9.3.5.	Resultados e histórico	91
7.9.4.	Avaliação da flexibilidade.....	92
7.9.5.	Avaliação da Força.....	94
7.10.	Prescrição de treino	97
8.	Fase de testes.....	99
9.	Conclusão	100
9.1.	Análise crítica	100
9.2.	Objetivos para o futuro	102
10.	Bibliografia	103
11.	Anexos	105
11.1.	Anexo I – Classificação da potencia aeróbia máxima [1]	105
11.2.	Anexo II – <i>Sit & Reach</i> - Classificação	111
11.3.	Anexo III – <i>Sit & Reach</i> - Classificação	111

IV. Abreviaturas e siglas

Sigla	Descrição
1RM	Repetição máxima
ACSM	<i>American College of Sports Medicine</i>
AHA	<i>American Heart Association</i>
ASP	<i>Active Server Pages</i>
BIA	Bioimpedância
BPM	Batimentos por segundo
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i>
DEXA	<i>Dual-energy X-ray absorptiometry</i>
ESDRM	Escola Superior de Desporto de Rio Maior
FC	Frequência Cardíaca
FC_{max}	Frequência Cardíaca Máxima
FC_{ss}	Frequência Cardíaca - <i>Steady State</i>
GPS	<i>Global Positioning System</i>
H₂O	Água
HDL	Lipoproteína de alta densidade
HTML	<i>HyperText Markup Language</i>
IMC	Índice de massa corporal
INPI	Instituto nacional de propriedade industrial
IHRSA	<i>International Health, Racquet and Sportsclub Association</i>
LDL	Lipoproteína de baixa densidade
MG	Massa Gorda
MIG	Massa Isenta de Gordura
M_{musc}	Massa Muscular
PA	Pressão arterial
PAR-Q	<i>Physical Activity Readiness Questionnaire</i>
PHP	<i>Hypertext Preprocessor</i>
PT	<i>Personal Trainer</i>
RCA	Razão cintura-anca
RCE	Razão cintura-estatura
Reps	Repetições
ROM	<i>Range of motion</i>
RPM	Rotações por minuto
SEE	Margem de erro
SQL	<i>Structured Query Language</i>
TAC	Tomografia Computorizada
VLDL	Lipoproteína de muito baixa densidade
VO₂max	Volume máximo de Oxigénio
WOD	<i>Workout of the day</i>
XML	<i>eXtensible Markup Language</i>
YMCA	<i>Young Mens Christian Association</i>

V. Figuras e tabelas

Figura 1 - PAR-Q - Questionário	15
Figura 2 - Modelo lógico para classificação do risco [1].....	17
Figura 3 - Recomendações baseadas na classificação do risco [1].....	18
Figura 4 - Classificação da PA para adultos [18].....	20
Figura 5 - Classificação do IMC [1]	21
Figura 6 - Distribuição da gordura corporal: Androide vs Ginoide	21
Figura 7 - RCA e Risco para a saúde	22
Figura 8 - Classificação do risco de acordo com a circunferência da cintura [1]	22
Figura 9 - Classificação da RCE [2].....	23
Figura 10 - Classificação dos valores de colesterol [1].....	24
Figura 11 - Fórmulas de cálculo da densidade corporal [1]	25
Figura 12 - Conversão da densidade corporal para %MG.....	26
Figura 13 - Balança de Bioimpedância	27
Figura 14 - Classificação da %MG para homens, por idade	28
Figura 15 - Classificação da %MG para mulheres, por idade	28
Figura 16 - Patamares de carga - YMCA	35
Figura 17 - Goniômetros	37
Figura 18 - Sit & Reach	38
Figura 19 - Sit & Reach Modificado	38
Figura 20 - EXCEL - Dados de identificação	41
Figura 21 - EXCEL - Estratificação de risco.....	42
Figura 22 - EXCEL - Avaliação da Composição Corporal.....	42
Figura 23 - EXCEL - Avaliação da Condição Cardiorrespiratória.....	43
Figura 24 - Complexidade de processos e sistemas	43
Figura 25 - EXCEL - Avaliação da Força.....	44
Figura 26 - EXCEL - Cálculo %RM.....	44
Figura 27 - EXCEL - Prescrição de treino.....	45
Figura 28 - PowerPoint - Homepage	50
Figura 29 - PowerPoint - Agenda.....	51
Figura 30 - PowerPoint - Avaliação Corporal	51
Figura 31 - PowerPoint - Avaliação Corporal Página Secundária	52
Figura 32 - PowerPoint - Avaliação da Flexibilidade	52
Figura 33 - PowerPoint - Prescrição de treino	53
Figura 34 - Photoshop - Agenda.....	54
Figura 35 - Photoshop - Lista de clientes	55
Figura 36 - Photoshop - Dashboard.....	56
Figura 37 - Photoshop - Av. Comp. Corporal.....	57
Figura 38- Photoshop - Av. Comp. Corporal - data	58
Figura 39- Photoshop - Av. Comp. Corporal - Evolução	59
Figura 40- Photoshop - Av. Cond. Cardio	60
Figura 41- Photoshop - Av. Cond. Cardio - Evolução.....	61
Figura 42- Photoshop - Av. Flexibilidade.....	62
Figura 43- Photoshop - Av. Força	63
Figura 44- Photoshop - Av. Força - Evolução.....	64
Figura 45- Photoshop - PAR-Q.....	65

Figura 46- Photoshop - Classificação do risco	66
Figura 47- Photoshop - Mockups	67
Figura 48- XFITcloud - Branding	68
Figura 49- XFITcloud - Branding - Cartões	69
Figura 50 - Integração - Agenda	71
Figura 51- Integração - Lista de clientes.....	72
Figura 52- Integração - Configurações	73
Figura 53- Integração - Biblioteca de exercícios	74
Figura 54- Integração - configuração de protocolos	75
Figura 55- Integração - PAR-Q - Início	76
Figura 56- Integração - PAR-Q - Questões.....	77
Figura 57- Integração - PAR-Q - Resultado Negativo	77
Figura 58- Integração - PAR-Q - Resultado Positivo	78
Figura 59- Integração - Classificação de risco - Doenças conhecidas.....	78
Figura 60- Integração - Classificação de risco - Sinais e sintomas.....	79
Figura 61- Integração - Classificação de risco - Fatores de risco.....	79
Figura 62- Integração - Classificação de risco - Resultado - Risco Elevado	80
Figura 63- Integração - Classificação de risco - Resultado - Risco Baixo	80
Figura 64- Integração - Classificação de risco - Resultado - Risco Moderado.....	80
Figura 65- Integração - Avaliação comp. corporal - data	82
Figura 66- Integração - Avaliação comp. corporal - main	83
Figura 67- Integração - Avaliação comp. corporal - evolução.....	84
Figura 68- Integração - Avaliação cond. cardio. terreno.....	85
Figura 69- Integração - Avaliação cond. cardio. terreno - ajuda protocolo	86
Figura 70- Integração - Avaliação cond. cardio. passeadeira.....	87
Figura 71- Integração - Avaliação cond. cardio. cicloergómetro	88
Figura 72- Integração - Avaliação cond. cardio. cicloergómetro - steady state.....	89
Figura 73- Integração - Avaliação cond. cardio. step	90
Figura 74- Integração - Avaliação cond. cardio. Classificação e evolução	91
Figura 75- Integração - Avaliação da flexibilidade - Sit & Reach.....	92
Figura 76- Integração - Avaliação da flexibilidade - Goniometria	93
Figura 77- Integração - Avaliação da flexibilidade - evolução e classificação	93
Figura 78- Integração - Avaliação da força – 1RM	94
Figura 79- Integração - Avaliação da força – Resistência	95
Figura 80- Integração - Avaliação da força – evolução	96
Figura 81- Integração - Prescrição de treino – método	97
Figura 82- Integração - Prescrição de treino – método, continuação.....	98
Figura 83- Integração - Prescrição de treino	99
Tabela 1 - Variáveis de carga Protocolo de Bruce.....	32
Tabela 2 - Variáveis de carga Protocolo de Balke	33
Tabela 3 - Variáveis de carga Protocolo de Astrand	34
Tabela 4 - Cadência Masc/Fem Queen College.....	36
Tabela 5 - Coeficientes de repetições	40
Tabela 6 - Tipos de contas/utilizadores	48
Tabela 7 - Previsão de vendas.....	49

1. Introdução

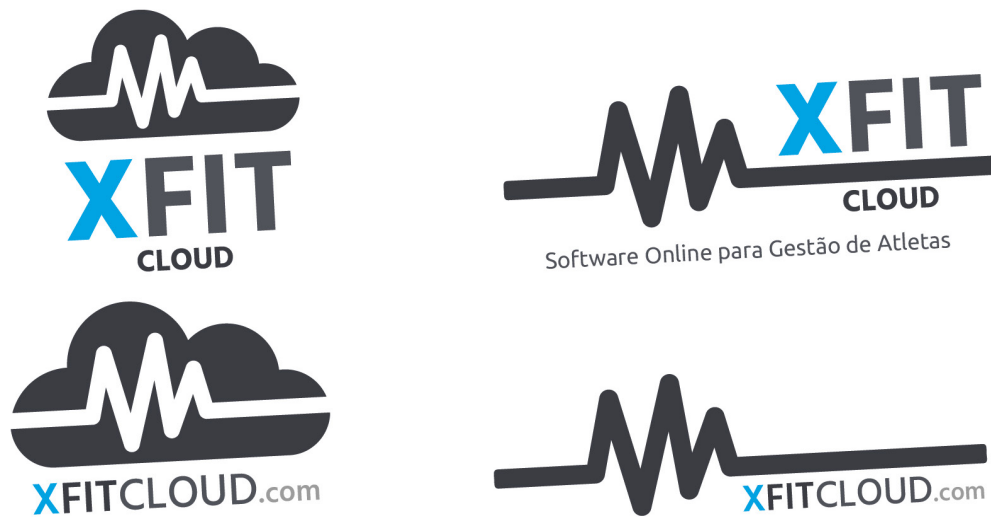
1.1. Identificação do projeto

X **Nome do Projeto:**
XFITcloud / XFITcloud.com

X **Logotipo principal:**



X **Logotipos secundários:**



X **Autor:**
Renato Santos
Nº de aluno: 120530014
Email: renatosantos.989@gmail.com; 120530014@esdrm.ipsantarem.pt

X **Orientador:**
Professor Doutor João Brito
Email: jbrito@esdrm.ipsantarem.pt

1.2. Introdução

O presente documento pretende documentar o desenvolvimento do projeto XFITcloud, no âmbito de estágio com objetivo de obtenção do grau de mestre em Atividade Física em Populações Especiais pela Escola Superior de Desporto de Rio Maior.

Relata-se com pormenor a construção da aplicação passando pelas várias fases, desde a motivação inicial, a ideia, os protótipos, a pesquisa dos meios para a construir, a pesquisa bibliográfica e a sua integração, analisa-se de forma crítica o trabalho desenvolvido e os resultados obtidos, terminando necessariamente com o traçar de objetivos para o futuro.

1.3. Motivação

A motivação para o desenvolvimento do XFITcloud surgiu da constatação de uma lacuna de serviços do género no mercado; os profissionais do exercício estão de certa forma limitados a materiais e ferramentas algo lentas, ultrapassadas, pouco produtivas e consumidoras de tempo que deveria ser rentabilizado de outra forma.

Criando e desenvolvendo uma ferramenta como o XFITcloud objetivou-se contribuir para a evolução da profissão, libertando os profissionais das contas e papéis, dando-lhes liberdade temporal para que se dediquem ao que mais importa, o cliente.

Afigurou-se também como grande motivação a amplitude de trabalho que se poderá alcançar com uma ferramenta que não necessita de espaço físico, que pode ajudar qualquer profissional a prescrever exercício para qualquer parte do mundo, que ajude a globalizar o trabalho de quem se dedicar a tal.

1.4. Objetivos, constituição e recursos

O objetivo do projeto foi criar e desenvolver uma ferramenta com o domínio da avaliação física assim como da prescrição do treino, acessível instantaneamente a partir de qualquer ponto no mundo com qualquer equipamento com acesso à internet.

A aplicação teria de ser capaz de criar contas diferenciadas com capacidades distintas, quer para utilizadores quer para profissionais.

Deveria conseguir guiar o profissional, quando necessário, nos protocolos de avaliação das várias valências da condição física.

A aplicação deveria ter a capacidade de guardar e mais tarde comparar os resultados dessas avaliações, sendo exímia na transmissão visual da evolução do cliente.

Os profissionais deveriam conseguir prescrever treino a partir da aplicação e os utilizadores serem capazes de o ver e seguir.

Foi dada importância ao feedback entre profissional e utilizador, à forma como interagem.

Foi objetivo permanente que a aplicação fosse de fácil acesso, com todo o potencial das ferramentas que iria albergar, ainda assim, simplista em *design*, mantendo a atratividade.

Os recursos e capacidades da aplicação foram listados de forma a melhor organizar todos os processos:

- X Guardará todos os dados dos clientes em base de dados (sendo estes inseridos pelo cliente que se inscreve na plataforma de forma autónoma, da mesma forma que quando inscritos pelo profissional), tratando os mesmos com segurança e respeito;
- X Será munida de recursos para avaliação das várias valências da condição física:
 - X Disponibilizar métodos de quantificação do risco apresentado pelo cliente;
 - X Dar a escolher várias formas de avaliar a composição corporal, permitir ao profissional decidir, através da simples inserção dos dados recolhidos de uma medição de Bioimpedância, ou optando pela medição de perímetros e/ou pregas adiposas;
 - X Criar alternativas de avaliação cardiorrespiratória, o profissional poderá optar entre vários protocolos de avaliação mediante a indicação de material disponível, dos objetivos da avaliação e/ou quaisquer outras limitações ou necessidades;
 - X Permitir optar na avaliação da força (1RM) e força resistente com diferentes métodos de inserção de dados e várias equações.
- X Será exímia na capacidade de representar o progresso e evolução dos clientes;
- X Dará indicações quanto ao posicionamento dos valores avaliados em relação aos valores de corte e respetiva classificação;
- X Será simplista no processo de registo de dados avaliados;
- X Permitirá ao profissional guardar predefinições quanto ao seu método preferencial de trabalho;
- X A aplicação permitirá ao profissional prescrever treinos de acordo com a necessidade do seu cliente;
- X Será munida de um sistema de agenda;
- X Será dotada de um sistema de gestão de clientes.

1.5. Metodologia de desenvolvimento

O mercado da conceção e comercialização de *software* como forma de maximizar o trabalho, controlar informações, armazenar dados, e reduzir custos para as empresas no mundo inteiro, é um mercado que continua em enorme expansão, o que faz investidores olharem para ele como uma grande oportunidade de negócio.

Anteriormente, o processo de desenvolvimento de *software* era um caos. As organizações criavam *software* de baixa qualidade e os clientes, pouco informados dos parâmetros de conceção e avaliação do *software*, aceitavam-no sem hesitar. Atualmente vivemos uma realidade diferente, existe mais concorrência, os custos são elevados e o cliente é cada vez mais exigente.

Após uma pesquisa algo exaustiva, chegou-se à conclusão que existem poucas soluções semelhantes disponíveis no mercado. Ainda assim, encontra-se algumas que se listam desta forma:

- X [Http://mypersonal.pt/](http://mypersonal.pt/) (Portugal)
- X [Http://www.myvitale.com/](http://www.myvitale.com/) (Espanha)

Foi dada prioridade a controlar, ter o domínio desde os primeiros rabiscos da ideia até ao produto final, poder prever todos os possíveis problemas que pudessem impedir o sucesso do projeto.

2. Revisão bibliográfica

2.1. Introdução

A avaliação da condição física é de extrema importância, primeiramente permite classificar o risco que a pessoa representa para a entidade, possibilita também tomar uma série de decisões como por exemplo quem deverá avaliar a condição cardiorrespiratória do utente.

A avaliação da condição física facilita o monitoramento do progresso, estabelecendo com a avaliação inicial uma “*base line*” que possa ser utilizada mais tarde para verificar o progresso atingido, verificando se os objetivos estão a ser cumpridos, tornando-se assim uma ferramenta essencial para a avaliação até do próprio sucesso do treino e consecutivamente do profissional.

É importante a implementação de um sistema de avaliação fundamentado e completo, que permita uma melhor prescrição de treino indo diretamente de encontro ao objetivo pretendido pelo utente, sem ser influenciada por algum tipo de incongruência ou falta de informação valiosa, esta deve avaliar devidamente vários aspetos relativos à saúde e à condição física do utente.

A avaliação do utente deve ser um processo célere e fluido não descurando o rigor e exigência necessários.

Os resultados das avaliações devem ser comunicados ao utente de forma que este os possa compreender, quanto melhor a sua compreensão dos resultados e valores, maior o potencial motivacional.

2.2. Classificação de risco

De acordo com ACSM [1] o exercício, no geral, não provoca incidentes cardiovasculares em indivíduos com sistemas cardiovasculares normais. O risco de morte súbita ou enfarte do miocárdio é muito baixo em sujeitos aparentemente saudáveis que pratiquem atividade física de intensidade moderada. Apesar de ser seguro para a maior parte dos indivíduos, o exercício físico tem riscos inerentes, por exemplo, um aumento do risco de morte cardíaca súbita em indivíduos que pratiquem exercício físico vigoroso com doença cardiovascular diagnosticada ou oculta.

A avaliação de risco pretende evitar expor sujeitos fisicamente inaptos aos riscos supramencionados, este deve ser o primeiro passo da avaliação do utente, porque nos permite identificar indivíduos com contra indicação médica para o exercício ou que devam frequentar programas com supervisão médica, conhecer melhor o utente e tomar decisões quanto à forma como dirigir o resto da avaliação, protegendo-o.

O ACSM [1] recomenda a utilização de dois questionários para a classificação do Risco:

- X “Physical Activity Readiness Questionnaire” (PAR-Q) [26]
- X “Modified AHA/ACSM Health/*Fitness* Facility Preparticipation Screening Questionnaire” [1]

2.2.1. PAR-Q

O PAR-Q [26] é um questionário autoguiado, que consiste num conjunto de sete questões de resposta simples: “sim” / “não”.

Questões
1. Alguma vez, um médico ou profissional de saúde disse que você possui problema no coração e recomendou que fizesse atividade física sob supervisão médica?
2. Você sente ou já sentiu dor no peito quando faz atividade física?
3. Você sentiu dor no peito, sem fazer esforços, nos últimos meses?
4. Você tende a cair ou perder a consciência como resultado de tonteira?
5. Você tem algum problema ósseo, muscular ou articular que poderia ser agravado com a prática de atividade física?
6. Algum médico já recomendou o uso de medicamentos para a sua pressão arterial ou condição cardiovascular (ex: diuréticos e outros)?
7. Você tem conhecimento, por meio de sua própria experiência ou aconselhamento médico, de alguma outra razão que o impeça de praticar atividades físicas sem supervisão médica?
Indivíduos que não tiveram pelo menos uma resposta positiva ao questionário:

Figura 1 - PAR-Q - Questionário

Uma ou mais repostas **afirmativas** relegam o início da participação num programa de atividade física para após consulta com um médico, o resultado do teste será:

“Fale com o seu Médico antes de começar a ser mais ativo.

Fale ao seu Médico do questionário PAR-Q e quais as perguntas a que respondeu afirmativamente.

O seu Médico pode-lhe dizer que:

- X Pode fazer qualquer atividade física desde que inicie devagar e vá aumentando o ritmo gradualmente.
- X Deve fazer apenas atividades que sejam seguras para o seu caso.”

Caso todas as respostas sejam respondidas **negativamente** o resultado será:

“Está apto a tornar-se uma pessoa mais ativa e pode:

- X Gradualmente começar a ser mais ativo(a).
- X Participar numa atividade organizada.”

Fazem-se ainda algumas ressalvas:

- X “Se não se sente bem devido a uma doença temporária, tais como constipação ou febre – espere até se sentir melhor;
- X Se está ou poderá estar grávida – fale com o seu médico antes de se tornar mais ativa.
- X Se a sua saúde se alterar e passar a responder SIM a alguma das 7 questões, informe o seu profissional de Condição Física ou Saúde. Pergunte se deverá alterar o seu plano de atividade física.”

2.2.2. Modified AHA/ACSM Health/Fitness Facility Preparticipation Screening Questionnaire [1]

O ACSM [1] sugere a utilização do modelo lógico que se segue para fazer a classificação do risco. Este modelo lógico contempla doenças cardiovasculares pulmonares e metabólicas, sinais e sintomas de doença cardiovascular e fatores de risco para a mesma.

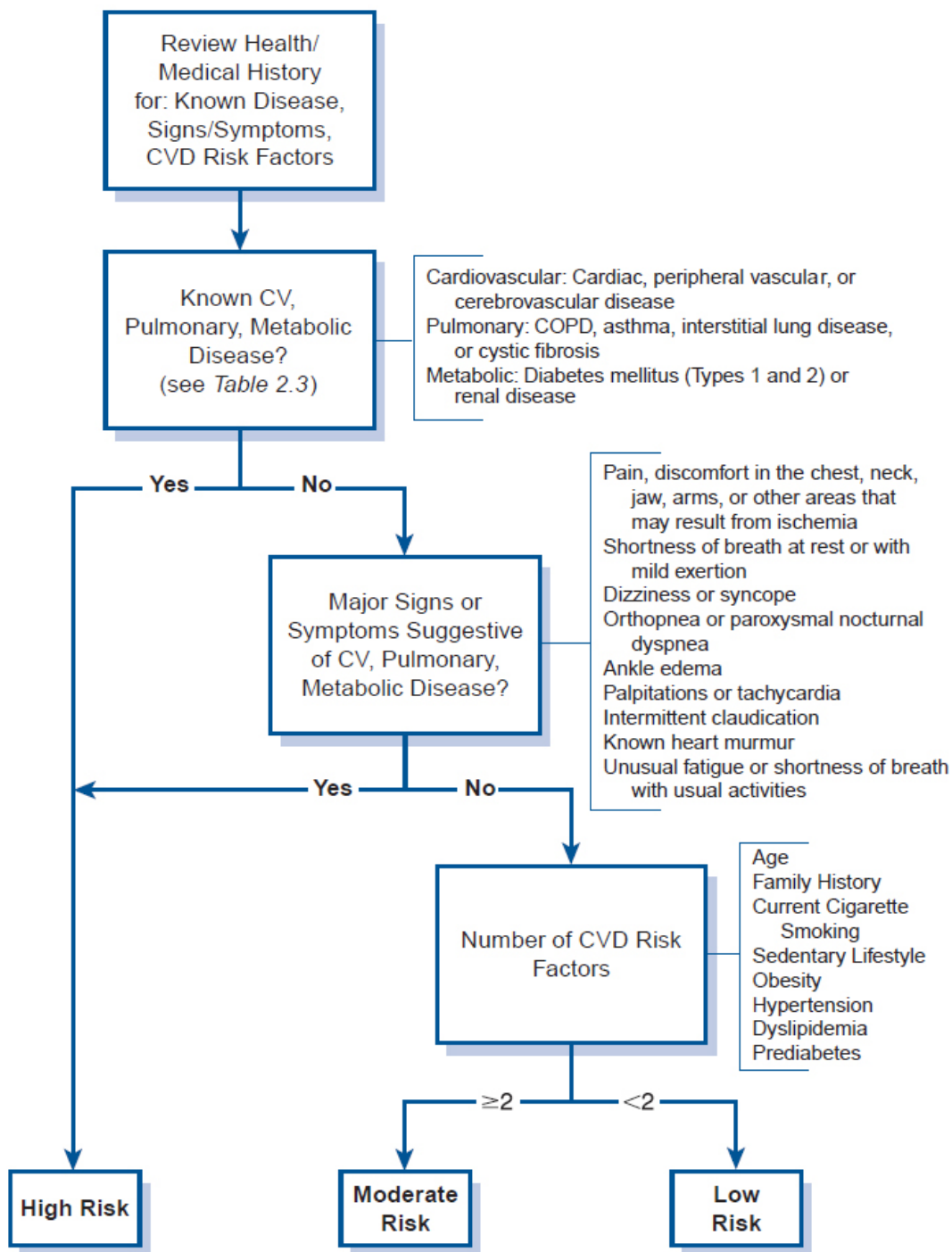


Figura 2 - Modelo lógico para classificação do risco [1]

Baseando-se no modelo apresentado, deve-se questionar primeiramente o utente quanto à presença de doenças cardiovasculares, pulmonares ou metabólicas diagnosticadas, caso exista alguma, o indivíduo é automaticamente classificado como Risco Elevado assim como caso o indivíduo não apresente qualquer doença diagnosticada mas apresente algum sinal ou sintoma sugestivo das mesmas.

Caso o indivíduo não apresente nem doenças diagnosticadas nem sinais ou sintomas deve-se questionar quanto a fatores de risco, caso estejam presentes menos que dois, o utente é classificado como risco baixo, de outra forma, como risco moderado.

Esta classificação de risco permite tomar decisões quanto a forma como conduzir o resto da avaliação assim como ao tipo de exercício recomendado para o utente em questão.

O diagrama apresentado abaixo ilustra as decisões tomadas de acordo com o resultado obtido da classificação do risco.

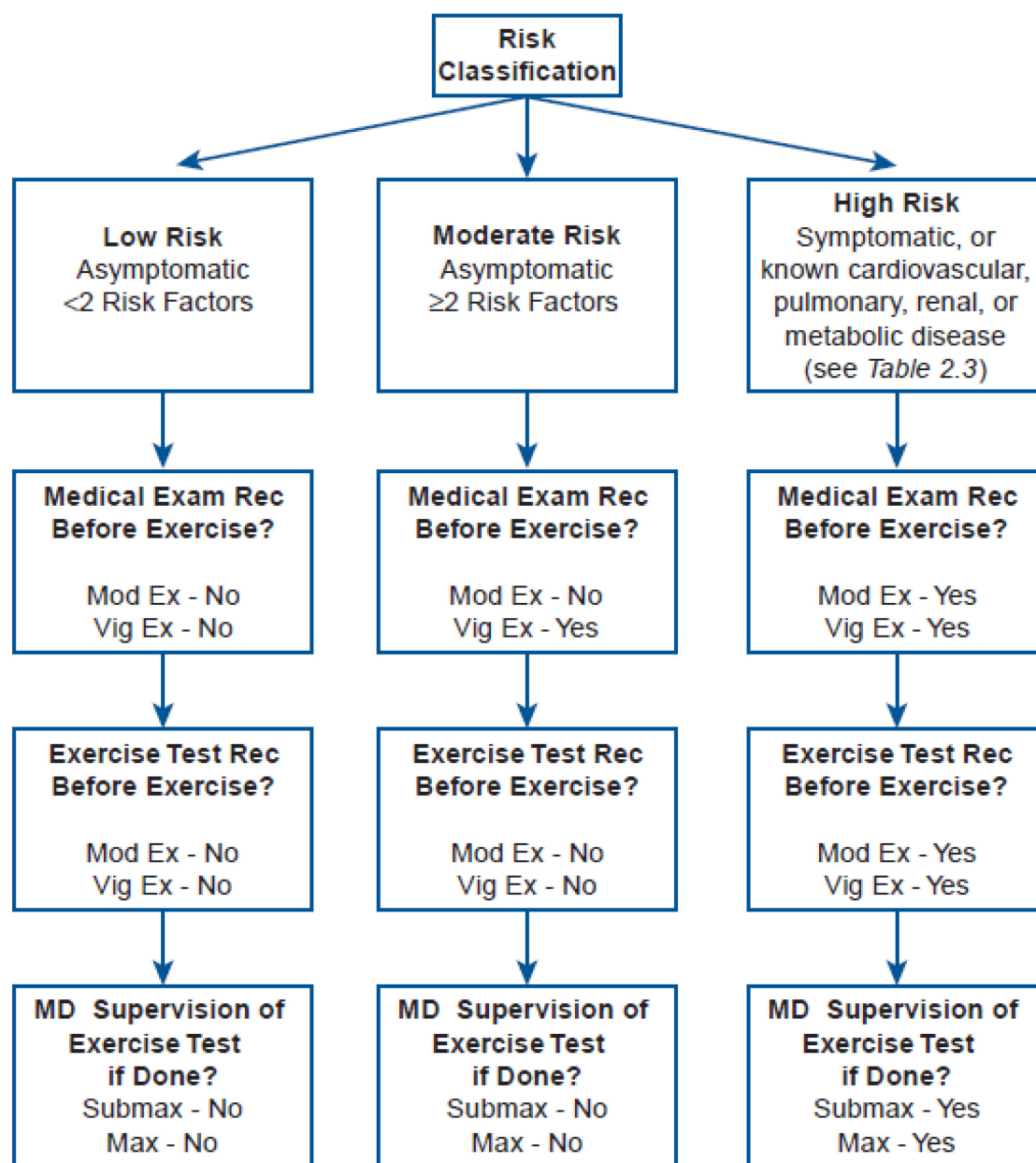


Figura 3 - Recomendações baseadas na classificação do risco [1]

2.3. Avaliação da composição corporal

A composição corporal refere-se à quantidade absoluta e/ou relativa dos vários constituintes corporais (músculo, gordura, osso e outras partes vitais) [1]. Pode ser expressa de acordo com o modelo bi-compartimental, em massa gorda e massa isenta de gordura. Pode ser estimada com técnicas de laboratório e de terreno que variam em termos de complexidade, custo e exatidão.

A mensuração da composição corporal, através unicamente da medição do peso ou de forma mais completa, dependendo dos objetivos assim como do conhecimento e materiais disponíveis, é fundamental na indústria do *fitness*, todos os clientes que utilizam os serviços desta indústria se preocupam com o seu corpo e procuram algum tipo de alteração no mesmo. A forma mais fidedigna de mostrar a evolução que o nosso trabalho produz nos clientes é medindo as variáveis que considerarmos importantes e avaliar mais tarde o progresso das mesmas.

Para além do referido anteriormente, algumas variáveis da composição corporal dão-nos uma perspetiva da saúde do cliente, permitindo-nos tomar decisões em conformidade.

2.3.1. Pressão arterial – Parâmetros hemodinâmicos

A expressão pressão arterial (PA) refere-se à pressão exercida pelo sangue contra a parede das artérias. A relação entre a PA e o risco de acidentes cardiovasculares é contínua, consistente e independente de outros fatores de risco. [1]

O exercício físico provoca uma série de respostas fisiológicas nos sistemas corporais e, em especial, no sistema cardiovascular. Com o objetivo de manter a homeostasia celular face ao aumento das demandas metabólicas, alguns mecanismos são acionados. [18]

É certo que a hipertensão arterial é considerada um dos principais fatores de risco para a morbilidade e mortalidade cardiovascular assim como é sabido que o exercício provoca alterações na pressão arterial. Assim é fulcral proteger os clientes avaliando e diagnosticando qualquer alteração nos seus parâmetros hemodinâmicos, de acordo com o ACSM [1], a medição da pressão arterial deve ser parte integrante da avaliação pré exercício. [1]

O ACSM [1] disponibiliza procedimentos de medição da pressão arterial com estetoscópio, ainda assim, não serão aqui descritos porque dependem do material disponível. Nem todas as instalações dispõem deste equipamento e nem todos os profissionais o sabem utilizar, sendo mais comum a existência de equipamento de medição da pressão arterial automatizado.

A classificação da pressão arterial é feita de acordo com a seguinte tabela [18].

Table 3. Classification of blood pressure for adults

BLOOD PRESSURE CLASSIFICATION	SBP MMHG	DBP MMHG
NORMAL	<120	and <80
PREHYPERTENSION	120–139	or 80–89
STAGE 1 HYPERTENSION	140–159	or 90–99
STAGE 2 HYPERTENSION	≥160	or ≥100

SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure

Figura 4 - Classificação da PA para adultos [18]

2.3.2. Antropometria

A obesidade ou até mesmo o excesso de peso geralmente não são difíceis de serem reconhecidos a olho nu, mas o diagnóstico correto requer que os níveis de risco sejam identificados, logo são necessárias formas de quantificação adequadas.

O método de avaliação direto é feito a partir da dissecação de cadáveres. Os métodos laboratoriais indiretos, como por exemplo as técnicas de imagem, tais como Ressonância Magnética, TAC (Tomografia computadorizada) e DEXA (Dual-energy X-ray absorptiometry), etc, têm sido as alternativas que oferecem maior precisão na avaliação da distribuição de gordura [16]. Ainda assim, devido ao avultado custo destes equipamentos, da sofisticação metodológica e das dificuldades em envolver os avaliados nos protocolos de medida, a sua utilização em estudos populacionais bem como diagnósticos clínicos é limitada.

Por fim temos os métodos laboratoriais duplamente indiretos, como por exemplo a antropometria, impedância bioelétrica e a interactância quase-infravermelha. [1]

A simplicidade de utilização e a relativa facilidade de interpretação destacam os métodos antropométricos como bons instrumentos para avaliação da distribuição da gordura corporal na indústria do *fitness*.

2.3.2.1. Índice de massa corporal (IMC)

O índice de massa corporal (IMC), também conhecido como índice de Quetelet é usado para avaliar a relação entre a altura e o peso de um indivíduo, este é obtido dividindo o peso (quilogramas) pela altura ao quadrado.

O IMC é um dos índices mais divulgados, os valores de corte são conhecidos por especialistas e leigos. O IMC é um bom indicador, mas não totalmente correlacionado com a distribuição da gordura corporal.

Para a maioria dos indivíduos os problemas relacionados com a obesidade aumentam quando o IMC sobe acima dos 25 kg/m². O IMC falha na distinção da gordura corporal, massa muscular e osso.

O ACSM [1] indica a classificação do IMC da seguinte forma:

	BMI (kg · m ⁻²)
Underweight	<18.5
Normal	18.5–24.9
Overweight	25.0–29.9
Obesity, class	
I	30.0–34.9
II	35.0–39.9
III	≥40.0

Figura 5 - Classificação do IMC [1]

2.3.3. Circunferências corporais e rácios

O padrão de distribuição da gordura corporal é reconhecido como um indicador de saúde importante [13].

A obesidade androide é caracterizada pela acumulação de gordura no tronco (gordura abdominal), está associada a um maior risco de hipertensão, síndrome metabólico, diabetes tipo II, dislipidemia, doença cardiovascular e morte prematura em comparação com obesidade ginoide (gordura acumulada na zona da anca e coxa).

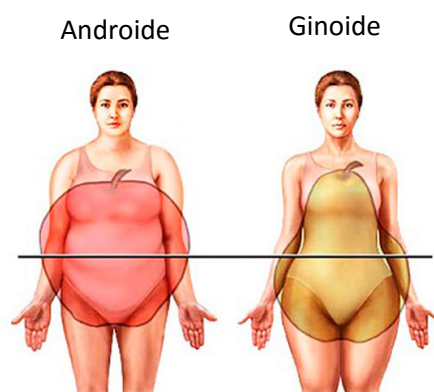


Figura 6 - Distribuição da gordura corporal: Androide vs Ginoide

A medição das circunferências corporais deverão ser feitas por profissionais devidamente qualificados treinados para tal, com recurso a materiais adequados (ex: Gulick Tape Measure). [1]

2.3.3.1. Razão cintura-anca (RCA)

A razão cintura-anca (RCA) é a circunferência da cintura (medida acima da crista ilíaca) dividida pela circunferência da anca. É tradicionalmente utilizada como método para avaliar a distribuição da gordura corporal e para identificar indivíduos com maior quantidade de gordura abdominal. [15] e [25]

Os riscos para a saúde aumentam quando a RCA aumenta. [17]

HEALTH RISK	MALES	FEMALES
Low	Less than .95	Less than .80
Moderate	.96 to 1.00	.81 to .85
High	Greater than 1.00	Greater than .85

Figura 7 - RCA e Risco para a saúde

A circunferência da cintura pode também ser utilizada como indicador de risco porque a obesidade abdominal é um fator determinante relacionado com o risco de doença. [11]

A seguinte tabela deve ser utilizada para a classificação da circunferência da cintura. [1]

TABLE 4.3. Risk Criteria for Waist Circumference in Adults		
Risk Category	Waist Circumference cm (in)	
	Women	Men
Very low	<70 cm (<28.5 in)	<80 cm (31.5 in)
Low	70–89 (28.5–35.0)	80–99 (31.5–39.0)
High	90–110 (35.5–43.0)	100–120 (39.5–47.0)
Very high	>110 (>43.5)	>120 (>47.0)

Figura 8 - Classificação do risco de acordo com a circunferência da cintura [1]

2.3.3.2. Razão cintura-estatura (RCE)

A sugestão do Professor Doutor Nuno Pimenta decidiu-se incluir na aplicação a RCE. Este rácio é um dos mais simples indicadores com forte correlação com fatores de risco cardiovascular [3], este é obtido dividindo a circunferência da cintura pela estatura.

De acordo com Patel [24], a RCE é por vezes melhor que o IMC, tendo uma correlação significativa com todos os fatores de risco para obesidade e síndrome metabólico, por estar mais associado a obesidade central.

A RCE permite manter valores de corte iguais (0,5) para os dois géneros assim como para diferentes grupos étnicos. [3]

Ashwell [2] propõe o seguinte gráfico para divulgação junto da população.

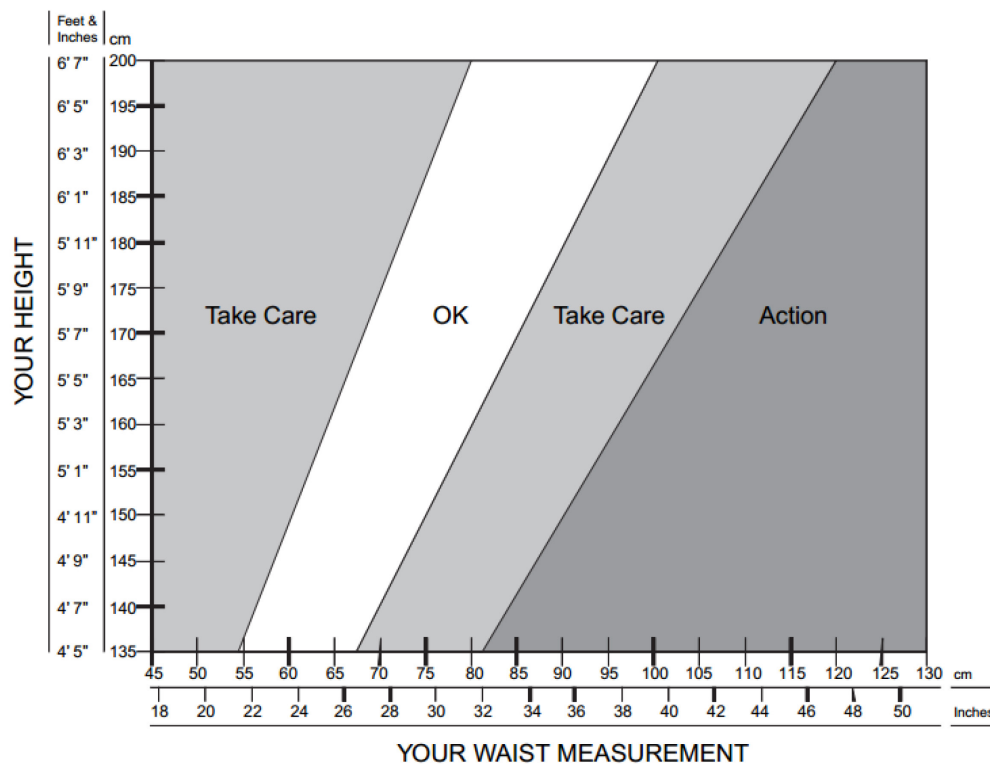


Figura 9 - Classificação da RCE [2]

2.3.4. Variáveis sanguíneas

Muito pode ser depreendido da análise do perfil sanguíneo de um indivíduo e por isso é comumente avaliada em programas de exercício clínicos. Estes perfis podem fornecer informações úteis sobre o estado geral de saúde de um indivíduo e sua capacidade para o exercício. O ACSM [1] faz ainda uma ressalva quanto aos vários métodos de ensaio de amostras de sangue, recomenda-se cautela ao comparar análises realizadas em diferentes laboratórios.

A análise do perfil sanguíneo pode ser mais ou menos completa dependendo do motivo e do objetivo. Podem ser estudadas várias variáveis todas com a sua importância, de entre estas o colesterol total, LDL, HDL, triglicéridos e glucose sanguínea têm um papel importante para a avaliação corporal na indústria do *fitness*. Dependendo do objetivo poderá ser necessário avaliar outras.

O colesterol é uma substância semelhante à gordura (lípidos), que está presente nas membranas celulares e é um precursor de ácidos biliares e de hormonas esteroides. O colesterol no sangue viaja em partículas distintas contendo lípidos e proteínas (lipoproteínas).

Três classes principais de lipoproteínas são encontrados no sangue: lipoproteínas de baixa densidade (LDL), lipoproteínas de alta densidade (HDL), e lipoproteínas de densidade muito baixa (VLDL). Distingue-se ainda outra classe de lipoproteínas, as lipoproteínas de densidade intermediária (IDL), entre VLDL e LDL; na prática clínica, IDL está incluído na medição do LDL.

O colesterol LDL é a principal lipoproteína responsável pela formação de placas de ateroma (aterogénica) e tem sido identificado como o alvo principal do tratamento de redução do colesterol. A terapia de redução de LDL tem efeitos na redução de risco para doença coronária.

Os níveis de colesterol HDL são inversamente correlacionados com o risco para doença coronária. Evidências científicas indicam que o HDL protege contra o desenvolvimento de aterosclerose. Um nível baixo de lipoproteínas HDL reflete frequentemente a presença de outros fatores aterogénicos.

As lipoproteínas de densidade muito baixa (VLDL) são lipoproteínas ricas em triglicéridos. Os Triglicéridos séricos elevados estão associados com risco aumentado para doença arterial coronária. Além disto, níveis elevados de triglicérideos são comumente associados a outros fatores de risco lipídicos e não lipídicos.

O colesterol total é nada mais que a soma das várias lipoproteínas, LDL, HDL e VLDL/5.

A glucose sanguínea é também uma variável importante. O exercício tem influência nos níveis de glucose sanguínea e, de acordo com Bassuk, et al. [5], a atividade física pode reduzir o risco de diabetes tipo II em 30% a 50% na população em geral.

O ACSM [1] disponibiliza a tabela com a classificação dos valores de colesterol:

TABLE 3.2. ATP III Classification of LDL, Total, and HDL Cholesterol (mg · dL⁻¹)	
LDL Cholesterol	
<100 ^a	Optimal
100–129	Near optimal/above optimal
130–159	Borderline high
160–189	High
≥190	Very high
Total Cholesterol	
<200	Desirable
200–239	Borderline high
≥240	High
HDL Cholesterol	
<40	Low
≥60	High
Triglycerides	
<150	Normal
150–199	Borderline high
200–499	High
≥500	Very high

Figura 10 - Classificação dos valores de colesterol [1]

2.3.5. Pregas adiposas

O princípio da determinação da composição corporal a partir da medição de pregas adiposas assenta no facto da gordura subcutânea ser proporcional à quantidade total de gordura corporal. De acordo com o ACSM [1] assume-se que um terço da gordura corporal é subcutânea, mas a proporção exata varia com o género, idade e etnia. Desta forma, as equações utilizadas

para converter a soma das pregas adiposas em percentagem de massa gorda devem incluir as variáveis supramencionadas para que possam ser mais exatas.

A exatidão da avaliação da composição corporal através da medição de pregas adiposas é também influenciada sobremaneira pela experiência e conhecimento do avaliador. O rigor da predição da % massa gorda com esta técnica é de $\pm 3,5\%$ assumindo que as medições foram bem-sucedidas. [1]

Foram desenvolvidas várias equações de predição de densidade corporal ou % de massa gorda a partir da medição de pregas adiposas. O ACSM [1] refere algumas destas equações.

BOX 4.3 **Generalized Skinfold Equations**

MEN

- **Seven-Site Formula** (chest, midaxillary, triceps, subscapular, abdomen, suprailiac, thigh)
Body density = $1.112 - 0.00043499 (\text{sum of seven skinfolds}) + 0.00000055 (\text{sum of seven skinfolds})^2 - 0.00028826 (\text{age})$ [SEE 0.008 or ~3.5% fat]
- **Three-Site Formula** (chest, abdomen, thigh)
Body density = $1.10938 - 0.0008267 (\text{sum of three skinfolds}) + 0.00000016 (\text{sum of three skinfolds})^2 - 0.0002574 (\text{age})$ [SEE 0.008 or ~3.4% fat]
- **Three-Site Formula** (chest, triceps, subscapular)
Body density = $1.1125025 - 0.0013125 (\text{sum of three skinfolds}) + 0.00000055 (\text{sum of three skinfolds})^2 - 0.000244 (\text{age})$ [SEE 0.008 or ~3.6% fat]

WOMEN

- **Seven-Site Formula** (chest, midaxillary, triceps, subscapular, abdomen, suprailiac, thigh)
Body density = $1.097 - 0.00046971 (\text{sum of seven skinfolds}) + 0.00000056 (\text{sum of seven skinfolds})^2 - 0.00012828 (\text{age})$ [SEE 0.008 or ~3.8% fat]
- **Three-Site Formula** (triceps, suprailiac, thigh)
Body density = $1.099421 - 0.0009929 (\text{sum of three skinfolds}) + 0.00000023 (\text{sum of three skinfolds})^2 - 0.0001392 (\text{age})$ [SEE 0.009 or ~3.9% fat]
- **Three-Site Formula** (triceps, suprailiac, abdominal)
Body density = $1.089733 - 0.0009245 (\text{sum of three skinfolds}) + 0.00000025 (\text{sum of three skinfolds})^2 - 0.0000979 (\text{age})$ [SEE 0.009 or ~3.9% fat]

SEE, standard error of estimate.
Adapted from (55,87).

Figura 11 - Fórmulas de cálculo da densidade corporal [1]

O ACSM [1] refere as duas equações mais comuns para a conversão da densidade corporal em % de massa gorda, estas foram desenvolvidas por:

X Brozek (1963) [6]: $\% \text{ fat} = \frac{457}{\text{Body Density}} - 414.2$

X Siri (1961) [27]: $\% \text{ fat} = \frac{495}{\text{Body Density}} - 450$

Heyward [17] citado em ACSM [1] refere ainda um conjunto de equações baseadas na população específica a ser avaliada, estas equações têm um maior rigor que as anteriores pois têm em consideração as especificidades da população em questão.

TABLE 4.4. Population-Specific Formulas for Conversion of Body Density to Percent Body Fat						
	Population	Age	Gender	%BF	FFBd ^a (g · cm ⁻³)	
ETHNICITY	African American	9–17	Women	(5.24 / Db) – 4.82	1.088	
		19–45	Men	(4.86 / Db) – 4.39	1.106	
		24–79	Women	(4.86 / Db) – 4.39	1.106	
	American Indian	18–62	Men	(4.97 / Db) – 4.52	1.099	
		18–60	Women	(4.81 / Db) – 4.34	1.108	
	Asian Japanese Native	18–48	Men	(4.97 / Db) – 4.52	1.099	
			Women	(4.76 / Db) – 4.28	1.111	
		61–78	Men	(4.87 / Db) – 4.41	1.105	
			Women	(4.95 / Db) – 4.50	1.100	
	Singaporean (Chinese, Indian, Malay)		Men	(4.94 / Db) – 4.48	1.102	
			Women	(4.84 / Db) – 4.37	1.107	
	Caucasian	8–12	Men	(5.27 / Db) – 4.85	1.086	
			Women	(5.27 / Db) – 4.85	1.086	
		13–17	Men	(5.12 / Db) – 4.69	1.092	
			Women	(5.19 / Db) – 4.76	1.090	
		18–59	Men	(4.95 / Db) – 4.50	1.100	
			Women	(4.96 / Db) – 4.51	1.101	
	60–90	Men	(4.97 / Db) – 4.52	1.099		
Women		(5.02 / Db) – 4.57	1.098			
Hispanic	20–40	Men	NA	NA		
		Women	(4.87 / Db) – 4.41	1.105		
ATHLETES	Resistance trained	24 ± 4	Men	(5.21 / Db) – 4.78	1.089	
		35 ± 6	Women	(4.97 / Db) – 4.52	1.099	
	Endurance trained	21 ± 2	Men	(5.03 / Db) – 4.59	1.097	
		21 ± 4	Women	(4.95 / Db) – 4.50	1.100	
	All sports	18–22	Men	(5.12 / Db) – 4.68	1.093	
		18–22	Women	(4.97 / Db) – 4.52	1.099	
CLINICAL POPULATIONS ^b	Anorexia nervosa	15–44	Women	(4.96 / Db) – 4.51	1.101	
	Cirrhosis			Childs A	(5.33 / Db) – 4.91	1.084
				Childs B	(5.48 / Db) – 5.08	1.078
				Childs C	(5.69 / Db) – 5.32	1.070
	Obesity	17–62	Women	(4.95 / Db) – 4.50	1.100	
	Spinal cord injury (paraplegic/quadriplegic)	18–73	Men	(4.67 / Db) – 4.18	1.116	
		18–73	Women	(4.70 / Db) – 4.22	1.114	

Figura 12 - Conversão da densidade corporal para %MG

2.3.6. Análise de Bioimpedância (BIA)

Dehghan [14] explica que os tecidos biológicos são condutores de estímulos elétricos, a Bioimpedância é a outra das características dos tecidos, representa a magnitude da capacidade de oposição à corrente elétrica. A BIA apoia-se no facto de a corrente elétrica percorrer o tecido biológico a diferentes velocidades dependendo da composição corporal. O fluxo elétrico é facilitado através do tecido hidratado e isento de gordura, assim como da água extracelular, comparativamente ao tecido adiposo, em virtude do maior conteúdo de eletrólitos da MIG (e consequentemente da menor resistência elétrica). A impedância ao fluxo da corrente elétrica (resistência ao fluxo da corrente elétrica) está diretamente relacionada com a quantidade de gordura corporal:

- X Quanto maior a %MG maior a impedância ao fluxo da corrente elétrica;
- X Quanto menor a %MG menor a impedância ao fluxo da corrente elétrica.

Devido à facilidade de utilização e à relação preço-qualidade dos aparelhos de BIA estes são utilizados como base para a avaliação da composição corporal em centros de *fitness*. [1]

Geralmente o rigor apresentado na avaliação da composição corporal pela BIA é idêntico ao obtido através da medição das pregas adiposas, desde que o protocolo de medição seja cumprido (por exemplo, a garantia de status normal de hidratação) e as equações programadas no analisador sejam válidas e precisas para as populações que estão sendo testadas.

No entanto, Duren [15] ressalva que a capacidade da BIA para fornecer uma avaliação rigorosa da percentagem de gordura corporal de indivíduos obesos pode ser limitada comparação com os indivíduos que estão no intervalo de peso dentro da norma.

Este tipo de análise corporal devolve valores acerca de uma série de variáveis, entre elas podemos encontrar:

- X % Massa gorda;
- X % Massa muscular;
- X % Água corporal;
- X % Massa óssea;
- X Impedância;
- X Nível e gordura visceral.



Figura 13 - Balança de Bioimpedância

Poderão ser encontradas outras variáveis não enunciadas acima, irá depender da tecnologia utilizada, da qualidade e do custo da mesma.

2.3.7. Valores de corte

Não existem normas universalmente aceites para a composição corporal, ainda assim o ACSM [1] define as seguintes tabelas, baseadas em populações selecionadas, que proporcionam valores e percentis de % de massa gorda para homens e mulheres.

TABLE 4.5. Fitness Categories for Body Composition (% Body Fat) for Men by Age							
		Age (year)					
%		20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79
99	Very lean ^a	4.2	7.3	9.5	11.0	11.9	13.6
95		6.4	10.3	12.9	14.8	16.2	15.5
90	Excellent	7.9	12.4	15.0	17.0	18.1	17.5
85		9.1	13.7	16.4	18.3	19.2	19.0
80		10.5	14.9	17.5	19.4	20.2	20.1
75	Good	11.5	15.9	18.5	20.2	21.0	21.0
70		12.6	16.8	19.3	21.0	21.7	21.6
65		13.8	17.7	20.1	21.7	22.4	22.3
60		14.8	18.4	20.8	22.3	23.0	22.9
55	Fair	15.8	19.2	21.4	23.0	23.6	23.7
50		16.6	20.0	22.1	23.6	24.2	24.1
45		17.5	20.7	22.8	24.2	24.9	24.7
40		18.6	21.6	23.5	24.9	25.6	25.3
35		19.7	22.4	24.2	25.6	26.4	25.8
30	Poor	20.7	23.2	24.9	26.3	27.0	26.5
25		22.0	24.1	25.7	27.1	27.9	27.1
20		23.3	25.1	26.6	28.1	28.8	28.4
15	Very poor	24.9	26.4	27.8	29.2	29.8	29.4
10		26.6	27.8	29.2	30.6	31.2	30.7
5		29.2	30.2	31.3	32.7	33.3	32.9
1		33.4	34.4	35.2	36.4	36.8	37.2
<i>n</i> =			1,844	10,099	15,073	9,255	2,851

Figura 14 - Classificação da %MG para homens, por idade

TABLE 4.6. Fitness Categories for Body Composition (% Body Fat) for Women by Age							
		Age (year)					
%		20-29	30-39	40-49	50-59	60-69	70-79
99	Very lean ^a	11.4	11.2	12.1	13.9	13.9	11.7
95		14.0	13.9	15.2	16.9	17.7	16.4
90	Excellent	15.1	15.5	16.8	19.1	20.2	18.3
85		16.1	16.5	18.3	20.8	22.0	21.2
80		16.8	17.5	19.5	22.3	23.3	22.5
75	Good	17.6	18.3	20.6	23.6	24.6	23.7
70		18.4	19.2	21.7	24.8	25.7	24.8
65		19.0	20.1	22.7	25.8	26.7	25.7
60		19.8	21.0	23.7	26.7	27.5	26.6
55	Fair	20.6	22.0	24.6	27.6	28.3	27.6
50		21.5	22.8	25.5	28.4	29.2	28.2
45		22.2	23.7	26.4	29.3	30.1	28.9
40		23.4	24.8	27.5	30.1	30.8	30.5
35		24.2	25.8	28.4	30.8	31.5	31.0
30	Poor	25.5	26.9	29.5	31.8	32.6	31.9
25		26.7	28.1	30.7	32.9	33.3	32.9
20		28.2	29.6	31.9	33.9	34.4	34.0
15	Very poor	30.5	31.5	33.4	35.0	35.6	35.3
10		33.5	33.6	35.1	36.1	36.6	36.4
5		36.6	36.2	37.1	37.6	38.2	38.1
1		38.6	39.0	39.1	39.8	40.3	40.2
<i>n</i> =			1,250	4,130	5,902	4,118	1,450

Figura 15 - Classificação da %MG para mulheres, por idade

2.4. Avaliação da condição cardiorrespiratória

A condição cardiorrespiratória está relacionada com a capacidade de executar exercício físico dinâmico, moderado a vigoroso, envolvendo grandes massas musculares por períodos de tempo prolongados. A performance neste tipo de exercício depende do estado fisiológico e funcional do sistema cardiovascular, músculo-esquelético e respiratório. [1]

A condição cardiorrespiratória é uma componente relacionada com a saúde, sendo que níveis baixos estão associados a morte prematura por todas as causas, especialmente por doença cardiovascular. Níveis altos estão associados com uma série de benefícios para a saúde. [20]

A variável que expressa o nível de condição cardiorrespiratória é o VO_{2max} (consumo máximo de oxigénio), esta é normalmente expressa em termos relativos (ml/kg/min), o que permite comparações entre indivíduos de peso diferente. O VO_{2max} é produto do débito cardíaco máximo pela diferença arteriovenosa. O VO_{2max} está muito relacionado com a capacidade funcional do coração. [1]

A avaliação da condição cardiorrespiratória é fundamental como parte de qualquer programa de intervenção pois permite em primeiro lugar avaliar qual o estado atual do sistema cardiorrespiratório do cliente, permitindo conseqüentemente tomar várias decisões acerca do caminho a seguir, para além disso, permite-nos avaliar mais tarde o sucesso do treino prescrito, assim como comunicar ao cliente a sua evolução e os benefícios que conquistou caso tenha melhorado o seu VO_{2max} .

A avaliação do VO_{2max} pode ser feita através de métodos diretos e indiretos. A espirometria de circuito aberto é utilizada para medir o VO_{2max} , os gases inspirados e expirados são medidos, estando o sujeito em exercício utilizando uma máscara facial. A calibração do equipamento é fundamental, assim como a sua correta administração e interpretação dos resultados. Os custos do material e a necessidade de profissionais devidamente qualificados para as executar leva a que geralmente este tipo de avaliação seja utilizada em ambiente de laboratório.

Quando a avaliação do VO_{2max} por métodos diretos não é viável podemos recorrer a testes indiretos, máximos ou submáximos para estimar o VO_{2max} . Estes testes foram validados examinando a correlação entre o VO_{2max} medido por métodos diretos e o VO_{2max} estimado pela resposta fisiológica ao exercício submáximo, à performance atingida em teste ou ao tempo até à fadiga. O ACSM [1] ressalva que existe um potencial para uma sobrestimação significativa do VO_{2max} recorrendo a estes testes (quando o protocolo selecionado é demasiado agressivo para o atleta ou quando num protocolo na passadeira, o atleta usa em demasia o apoio para as mãos por exemplo).

A decisão do tipo de teste a utilizar, máximo ou submáximo, deve basear-se nas razões para o teste e no resultado da classificação do risco. Os profissionais recorrem frequentemente aos métodos de avaliação submáximos porque, em ambiente de ginásio, nem sempre os testes máximos são viáveis. Os métodos de avaliação mais comumente utilizados incluem passadeiras, cicloergómetros de pernas, steps e testes de terreno. O método utilizado irá depender do equipamento disponível e da decisão do profissional tendo em conta cada cliente.

A classificação do resultado do teste, depende da variável em causa e poderá na tabela fornecida pelo ACSM [1], Anexo I.

2.4.1. Testes de Terreno

Os testes de terreno têm a vantagem de serem simples de administrar a grupos de indivíduos com pouco equipamento, por outro lado, podem ser máximos para alguns indivíduos menos treinados, e a motivação e o ritmo podem afetar os resultados.

Estes protocolos requerem pouco material, normalmente acessível e de baixo custo

O ACSM [1] refere três testes de terreno que estão bem estabelecidos, o Cooper 12 min, o teste 1,5-mi (2,4 km por tempo) e o Rockport 1 mile (1,6 km).

2.4.1.1. Cooper 12 min Test (Cooper 1968) [12]

O teste Cooper foi criado por Kenneth H. Cooper em 1968 com fins militares, o objetivo do protocolo é correr a maior distância possível em 12 minutos, em terreno sem inclinação, originalmente uma pista de atletismo.

Equipamento Necessário:

- X Pista de atletismo / passadeira;
- X Cronómetro.

Objetivo:

- X Correr a maior distância no tempo disponível.

Protocolo:

- X O atleta aquece 10 minutos;
- X Prepara-se para a partida, o avaliador dá o sinal de partida e começa o cronómetro;
- X O avaliador mantém o atleta informado a cada passagem pelos 400m;
- X O avaliador dá o sinal de paragem aos 12 min, observa e regista a distância alcançada.

A classificação do teste pode ser dada pela tabela fornecida pelo ACSM [1] Anexo I.

2.4.1.2. 1,5 Mile (2,4 km) Test (Burger 1990) [10]

O teste 1,5 mile foi validado em 1990 por Burger, et al. [10] O protocolo consiste em correr ou caminhar 1,5 milhas (2413,5 m) em terreno sem inclinação (de preferência uma pista de atletismo de 400m) o mais depressa possível e medir o tempo utilizado.

Equipamento Necessário:

- X Pista de atletismo / passadeira;
- X Cronómetro.

Objetivo:

- X Correr 2,4 km no menor tempo possível.

Protocolo:

- X O atleta aquece 10 minutos;
- X Prepara-se para a partida, o avaliador dá o sinal de partida e começa o cronómetro;
- X O avaliador mantém o atleta informado a cada passagem pelos 400m;
- X O avaliador regista o tempo na passagem dos 2,4 km (opcionalmente pode registar o tempo de cada volta).

A equação de predição do VO_{2max} para este teste é:

VO_{2max} (ml/Kg/min) = 88,02 – 0,1656 x peso (Kg) – 2,76 x tempo (min) + 3,716 x género (M=1 ou F=0).

2.4.1.3. Rockport 1 mile *Fitness Walking Test* (Kline 1987) [19]

No teste Rockport 1 mile o indivíduo deverá caminhar 1 milha (1609 m) em terreno sem inclinação de preferência ou numa pista de atletismo) o mais depressa possível, enquanto o avaliador mede o tempo despendido e a FC no final do teste em 15 segundos. Dado que este teste apenas requer marcha rápida, é bastante indicado para indivíduos sedentários ou idosos, estando validado por Kline, et al. [19] para homens e mulheres dos 20 aos 69 anos.

Equipamento Necessário:

- X Pista de atletismo / passadeira;
- X Cronómetro.

Objetivo:

- X Caminhar 1609 metros no menor tempo possível.

Protocolo:

- X O atleta aquece 10 minutos;
- X Prepara-se para a partida, o avaliador dá o sinal de partida e começa o cronómetro;
- X O avaliador regista o tempo na passagem dos 1609 metros, e mede a frequência cardíaca do atleta logo após o término do teste.

A equação validada para determinação do VO_{2max} é:

VO_{2max} (ml/Kg/min) = 132,853 – 0,1692 x peso (Kg) – 0,3877 x idade (anos) + 6,315 x género (M=1 ou F=0) – 3,2649 x tempo (min) – 0,1565 x FC (BPM).

2.4.2. Passadeira

Em relação aos testes de terreno, estes oferecem maior facilidade de monitorização da frequência cardíaca e/ou da pressão arterial. Por outro lado, são equipamentos dispendiosos, difíceis de transportar e que permitem avaliar apenas um indivíduo de cada vez. O cicloergómetro de pernas tem sido o mais utilizado em protocolos submáximos, ainda assim, os protocolos na passadeira são amplamente utilizados, tanto em ambiente laboratorial como na

indústria do *fitness* por fornecerem um modo de exercício familiar e poderem ser adaptados consoante o indivíduo a testar. A utilização dos apoios para as mãos deve ser desencorajada de modo a manter a fiabilidade dos resultados.

2.4.2.1. Bruce Treadmill Protocol (Bruce 1973) [7]

O protocolo de Bruce é um protocolo por patamares de inclinação e velocidade.

Equipamento Necessário:

- X Passadeira;
- X Cronómetro;
- X Cardíofrequencímetro.

Objetivo:

- X Caminhar e/ou correr durante o maior tempo possível suportando os incrementos de velocidade e inclinação.

Protocolo:

- X O atleta aquece 10 min;
- X O avaliador altera as variáveis de carga para o primeiro patamar de acordo com a tabela que se segue e inicia o teste;
- X O avaliador monitoriza a FC do sujeito e altera as variáveis de carga no tempo de acordo com a tabela que segue;
- X O avaliador interrompe o teste quando o atleta é incapaz de continuar ou atinge 85% da $FC_{máx.}$

Patamar	Tempo (min)	Velocidade (km/h)	% Inclinação
1	0	2.74	10%
2	3	4.02	12%
3	6	5.47	14%
4	9	6.76	16%
5	12	8.05	18%
6	15	8.85	20%
7	18	9.65	22%
8	21	10.46	24%
9	24	11.26	26%
10	27	12.07	28%

Tabela 1 - Variáveis de carga Protocolo de Bruce

As equações validadas para o protocolo são:

- X Homens ativos e sedentários: $VO_{2max} = 14,76 - 1,379 \times \text{tempo} + 0,451 \times \text{tempo}^2 - 0,012 \times \text{tempo}^3$ ($r = 0,98$, $SEE = 3,35$ ml/kg/min);
- X Mulheres ativas e sedentárias: $VO_{2max} = 4,38 \times \text{tempo} - 3,90$ ($r = 0,91$, $SEE = 2,7$ ml/kg/min).

2.4.2.2. Balke Treadmill Protocol (Balke & Ware, 1959) [4]

O protocolo de Balke, originalmente desenvolvido por Balke e Ware em 1959 em âmbito militar, é um protocolo por patamares de inclinação e velocidade constante.

Equipamento Necessário:

- X Passadeira;
- X Cronómetro;
- X Cardíofrequencímetro.

Objetivo:

- X Caminhar durante o maior tempo possível com velocidade constante, suportando os incrementos de inclinação.

Protocolo:

- X O atleta aquece 10 min;
- X O avaliador define as variáveis de carga para o primeiro patamar de acordo com a tabela que se segue e inicia o teste;
- X O avaliador monitoriza a FC do sujeito e altera as variáveis de carga no tempo de acordo com a tabela (Masc: +1% inc / min; Fem: +2,5% inc / 3 min);
- X O avaliador interrompe o teste quando o atleta é incapaz de continuar ou atinge 85% da $FC_{máx}$.

		Masculino		Feminino	
Patamar	Tempo (min)	Velocidade (km/h)	% Inclinação	Velocidade (km/h)	% Inclinação
1	0	5,3	0	4,8	0
2	1	5,3	2	4,8	0
3	2	5,3	3	4,8	0
4	3	5,3	4	4,8	2,5
5	4	5,3	5	4,8	2,5
6	5	5,3	6	4,8	2,5
7	6	5,3	7	4,8	5
8	7	5,3	8	4,8	5
9	8	5,3	9	4,8	5
10	9	5,3	10	4,8	7,5

Tabela 2 - Variáveis de carga Protocolo de Balke

As equações validadas para o protocolo são:

- X Homens ativos e sedentários: $VO_{2max} = 1,444 \times \text{tempo} + 14,99$ ($r = 0,92$, $SEE = 2,50$ ml/kg/min).
- X Mulheres ativas e sedentárias: $VO_{2max} = 1,38 \times \text{tempo} + 5,22$ ($r = 0,94$, $SEE = 2,20$ ml/kg/min).

2.4.3. Cicloergómetro

Este ergómetro tem sido o mais utilizado na avaliação com protocolos submáximos, particularmente na Europa [23]. Os equipamentos são relativamente económicos e fáceis de transportar. A pressão arterial, frequência cardíaca e electro cardiograma são fáceis de monitorizar. As cargas são facilmente ajustáveis com pequenos incrementos. Porém, o modo de exercício (pedalar) pode ser menos familiar.

2.4.3.1. Astrand-Ryhming Bicycle Ergometer Test Protocol

O protocolo de Astrand-Ryhming é um protocolo de patamar único com uma duração de seis minutos. [1]

Equipamento Necessário:

- X Cicloergómetro de pernas;
- X Cronómetro;
- X Cardíofrequencímetro.

Objetivo:

- X Pedalar com cadência constante e carga de acordo com a tabela que segue, de forma a atingir valores de FC no intervalo de 125 a 170 bpm/min.

Protocolo:

- X O atleta aquece 2 a 3 min;
- X O avaliador define as variáveis de carga para o teste de acordo com a tabela que se segue e inicia o teste;
- X O avaliador monitoriza a FC do sujeito e altera as variáveis de carga;
- X O avaliador interrompe o teste quando o atleta é incapaz de continuar ou atinge 85% da $FC_{máx}$.

	Potência kgm/min	Potência watts
Masculino, não treinado	300 ou 600	50 ou 100
Masculino, treinado	600 ou 900	100 ou 150
Feminino, treinado	300 ou 450	50 ou 75
Feminino, não treinado	450 ou 600	75 ou 100

Tabela 3 - Variáveis de carga Protocolo de Astrand

As equações validadas para o protocolo são [9]:

- X Mulheres: $VO_{2max} = (0,00193 \times \text{Potência} + 0,326) / (0,769 \times FC_{ss} - 56,1) \times 100$;
- X Homens: $VO_{2max} = (0,00212 \times \text{Potência} + 0,299) / (0,769 \times FC_{ss} - 48,5) \times 100$.

2.4.3.2. Ymca Bicycle Ergometer Submaximal Exercise Test Protocol

Este é um protocolo contínuo com dois a quatro patamares de pelo menos 3 minutos com incrementos de carga. O objetivo do protocolo é subir o steady state para valores entre 110 bpm e os 85% FC_{max} nos últimos dois patamares do teste. [1]

Equipamento Necessário:

- X Cicloergómetro de pernas;
- X Cronómetro;
- X Cardiófrequencímetro.

Objetivo:

- X Pedalar com cadência constante e carga de acordo com a tabela que segue, de forma a atingir valores de FC no intervalo de 110 a 85% FC_{max} .

Protocolo:

- X O atleta aquece 2 a 3 min;
- X O avaliador define a variável de carga para o teste de acordo com a tabela que se segue e inicia o teste com uma cadência constante de 50 rpm;
- X O avaliador monitoriza a FC do sujeito e altera as variáveis de carga no tempo de acordo com a tabela que segue;
- X O avaliador interrompe o teste quando o atleta é incapaz de continuar ou atinge 85% da $FC_{máx}$.

		1st stage			
		150 kgm/min (0.5 kg)			
		HR: <80	HR: 80–89	HR: 90–100	HR: >100
2nd stage		750 kgm/min (2.5 kg)*	600 kgm/min (2.0 kg)	450 kgm/min (1.5 kg)	300 kgm/min (1.0 kg)
3rd stage		900 kgm/min (3.0 kg)	750 kgm/min (2.5 kg)	600 kgm/min (2.0 kg)	450 kgm/min (1.5 kg)
4th stage		1050 kgm/min (3.5 kg)	900 kgm/min (3.0 kg)	750 kgm/min (2.5 kg)	600 kgm/min (2.0 kg)

Figura 16 - Patamares de carga - YMCA

2.4.4. Step

As grandes vantagens com os protocolos no step são a necessidade de pouco material, a facilidade de transporte e custo baixo dos mesmos, a simplicidade de ensino da técnica, a duração curta dos testes e a aplicabilidade a grandes grupos. Poderão ser necessário cuidados especiais com indivíduos com problemas ou dificuldades ao nível do equilíbrio e/ou muito descondicionados.

2.4.4.1. Queens College Step Test (Mcardle Et Al., 1972) [22]

Este protocolo é aplicável a jovens do sexo masculino e feminino e tem uma duração de 3 minutos. É um protocolo de carga continua com uma plataforma de 41,275cm.

Equipamento Necessário:

- X Step;
- X Metrónomo;
- X Cardíofrequencímetro.

Objetivo:

- X Manter a cadência durante a duração do teste.

Protocolo:

- X O atleta aquece 2 a 3 min;
- X O avaliador inicia o metrónomo e dá início ao teste;
- X O avaliador interrompe o teste findos os três minutos e mede a FC de recuperação do 1º minuto.

	Cadência
Masculino	24 Ciclos / min
Feminino	22 Ciclos /min

Tabela 4 - Cadência Masc/Fem Queen College

As equações validadas para o protocolo são:

- X Mulheres: $VO_{2max} = 65,81 - (0,1847 \times FC)$;
- X Homens: $VO_{2max} = 111,33 - (0,42 \times FC)$.

2.5. Avaliação da Flexibilidade

Segundo Heyward [17], flexibilidade é a capacidade de uma determinada articulação, ou conjunto de articulações, se mover na sua completa amplitude de movimento sem lesão. A flexibilidade é específica de cada articulação e está dependente de vários fatores, entre eles a cápsula articular, músculos, fásias, tendões, aquecimento, distensibilidade da capsula articular e viscosidade muscular. Não existe um teste único que avalie a flexibilidade do corpo no seu todo. Os testes de laboratório existentes normalmente medem a flexibilidade em graus de

movimento (ROM – range of motion = amplitude de movimento), os equipamentos destinados a estas medições incluem normalmente goniómetros analógicos, goniómetros digitais, inclinómetros e fitas métricas. Os testes de avaliação indireta incluem por exemplo o *Sit & Reach*, que tem sido comumente utilizado na indústria do *fitness* com o objetivo de avaliar a flexibilidade dos posteriores da coxa e da lombar.

O aumento da flexibilidade está associado ao aumento da capacidade de realização das tarefas diárias, ao aumento da performance desportiva e à prevenção de lesões, consequentemente a manutenção da flexibilidade irá concorrer para a manutenção da mobilidade. Por outro lado, o aumento da flexibilidade para além da amplitude de movimento da articulação poderá causar danos nos tecidos.

A avaliação da flexibilidade dá-nos dados importantes quanto à capacidade funcional do utente.

2.5.1. Goniometria

É um método direto de medição dos ângulos articulares do corpo, o instrumento mais utilizado para medir a amplitude de movimento é o goniómetro universal, este é um instrumento acessível, de fácil manuseio e as medidas podem ser efetuadas rapidamente, dependendo entre outros da experiência do avaliador. A precisão da medida é influenciada pela qualidade do goniómetro, pelas diferentes articulações a serem medidas, pelo procedimento utilizado, pelas diferentes patologias e pela utilização do movimento passivo ou ativo durante a realização da goniometria. A goniometria pode ser utilizada para determinar a presença de disfunções articulares, avaliar o estado funcional das articulações, etc.

A utilização deste método de avaliação direta da flexibilidade é menos frequente que os métodos indiretos em ambiente de ginásio e mais frequente em ambiente laboratorial.

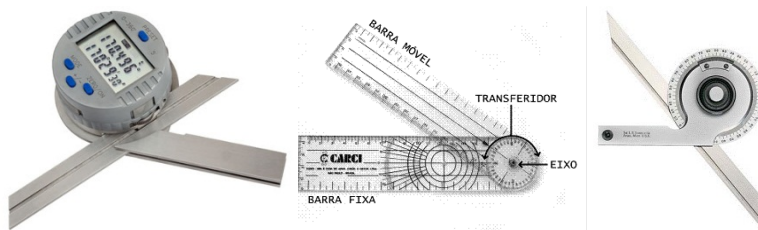


Figura 17 - Goniómetros

2.5.2. Sit & Reach

O *Sit & Reach* é um protocolo de avaliação da flexibilidade principalmente dos posteriores da coxa mas também da lombar e secundariamente dos glúteos e gêmeos. Existem várias derivações deste teste, entre estas podemos encontrar o *Canadian Trunk Forward Flexion*, *YMCA Sit & Reach* e o *Back-Saver Sit & Reach*, etc. Para aplicar este protocolo (tradicional) necessitamos de uma caixa para este fim (30,5 cm de altura) e uma fita métrica. O ponto “zero” poderá ser diferente, tendo em consideração o protocolo a utilizar (23cm – Tradicional e *Back-saver*; 26 – *Canadian Trunk Forward Flexion*).



Figura 18 - Sit & Reach

O ACSM [1] fornece a tabela classificativa para os resultados do teste – Anexo II.

2.5.2.1. Sit & Reach Modificado

O *Sit & Reach Modificado* é uma adaptação do protocolo tradicional, que tem em consideração o comprimento dos segmentos corporais de cada indivíduo. Assim, quando o indivíduo se senta, estabelece-se o ponto zero para ele (sentado no chão, com a bacia, ombros e cabeça encostados numa parede (ou algo similar), pés contra a caixa, e joelhos em extensão), tocando com os dedos na fita, mantendo as mãos sobrepostas, e sem se afastar do objeto no qual se encontra apoiado.



Figura 19 - Sit & Reach Modificado

O ACSM [1] fornece a tabela classificativa para os resultados do teste – Anexo III.

2.6. Avaliação da Força

O ACSM [1] define a força como “a capacidade do músculo de exercer força”. A resistência muscular é a “capacidade do músculo para continuar a desempenhar esforços sucessivos ou muitas repetições” e por fim a potência muscular é a “capacidade do músculo de exercer força por unidade de tempo”.

O ACSM [1] fundiu os termos referidos “força muscular”, “resistência muscular” e “potência muscular” numa única categoria chamada aptidão muscular.

A aptidão muscular é uma componente importante da aptidão física, além de exercer um papel relevante para a performance desportiva.

Alterações nos níveis de força muscular podem ser observados mediante a aplicação de testes específicos. O ACSM [1] refere que tradicionalmente os testes que permitissem poucas

repetições (<3) até alcançar a fadiga muscular eram considerados testes de força, ao passo que aqueles em exigiam maior número de repetições (>12) antes da fadiga muscular eram considerados testes de resistência muscular. Ressalva-se no entanto que os testes que permitam realizar um número de repetições dentro do intervalo de 4 a 8 repetições com uma dada resistência também pode ser utilizado para avaliar a força.

A avaliação da força e resistência muscular antes de iniciar a prática de exercício ou como parte de um sistema de avaliação pode fornecer informações valiosas sobre o nível de aptidão física de um cliente. Os resultados podem ser úteis, por exemplo na identificação de pontos fracos em determinados grupos musculares ou ajudar a detetar desequilíbrios musculares para que possam ser contemplados num programa de treino devidamente estruturado, permite também monitorizar os progressos do praticante e pode servir de referência para o cálculo da carga a utilizar na realização dos exercícios.

Existem princípios que devem ser respeitados na avaliação da força:

- X Aquecimento adequado;
- X Familiarização adequada ao exercício e equipamento;
- X Postura correta no exercício;
- X Cadência de movimento constante;
- X Amplitude de movimento completa;
- X Utilização de ajudas (quando necessário).

2.6.1. 1RM – Repetição máxima

A repetição máxima (1RM) é tradicionalmente definida como a maior carga movida na amplitude de movimento completa, de maneira controlada com uma boa postura. O teste de 1RM consiste em verificar qual o valor desta carga. Este teste é o mais utilizado nas salas de musculação para determinar a carga de trabalho nos planos de treino.

A avaliação da 1RM (repetição máxima) pode ser feita direta ou indiretamente.

2.6.1.1. Método direto

A aplicação do teste direto de avaliação da 1RM, mais que o método indireto, exige a familiarização do cliente com o equipamento e o exercício a avaliar.

Procedimentos:

- X O avaliado realiza um aquecimento incluindo um número de repetições submáximas do exercício a avaliar;
- X Estima-se a 1RM no intervalo de quatro tentativas com períodos de descanso de 3-5 min entre os ensaios;
 - X Determina-se uma carga inicial entre os 50 e os 70% da capacidade do indivíduo;

- X Incrementa-se o peso progressivamente (20% a 25%) até o sujeito não conseguir realizar o número de repetições definido (todas as repetições devem ser realizadas na amplitude total do movimento e com cadência consistente).
- X O valor da última carga levantada é considerada a 1RM.

2.6.1.2. Método indireto

Os métodos indiretos apresentam menor risco de lesão para o praticante assim como são relativamente mais rápidos de executar.

Coeficiente de repetições (Lombardi, 1989) [21]:

- X O indivíduo realiza um aquecimento adequado;
- X Após recuperação, incrementa cerca a carga (70 - 80% da 1 RM) e realiza o máximo de repetições;
- X Caso o número de repetições executadas esteja entre 1 e 10 realiza-se o cálculo de acordo com a tabela anexa, caso seja superior a 10 repetições, aumenta a carga cerca de 5% e volta a realizar o exercício.

1	1,00
2	1,07
3	1,10
4	1,13
5	1,16
6	1,20
7	1,23
8	1,27
9	1,32
10	1,36

Tabela 5 - Coeficientes de repetições

Equação de Brzycki (1993) [8]:

Pode também ser utilizado para a avaliação da 1RM de forma indireta a equação de Brzycki, utilizando uma carga de cerca de 80% da capacidade do indivíduo, este deve realizar o número máximo de repetições até à falha aplicando então a equação que seja para calculo da 1RM.

$$1RM = \text{Carga} \div (1.0278 - (0.0278 \times \text{reps})).$$

2.6.2. Resistência Muscular

A resistência muscular representa a capacidade de um grupo muscular para executar ações musculares (exercícios) durante um período de tempo suficiente para alcançar a fadiga muscular ou para manter uma percentagem específica da 1RM por um período de tempo prolongado.

A avaliação da resistência muscular pode ser feita recorrendo a exercícios calisténicos (onde a carga é o peso corporal) ou a equipamento de treino de força (utilizando carga apropriada à avaliação da resistência muscular).

O ACSM [1] fornece procedimentos e tabelas classificativas para a avaliação da resistência muscular em alguns exercícios (ex: Extensão de braços e Crunch).

3. O conceito – Excel

3.1. APE 1

Durante o primeiro semestre do segundo ano da licenciatura, nas aulas de Avaliação e Prescrição do Exercício, surgiu um desafio que desencadearia a vontade de construir algo como o presente projeto.

De início a ideia apresentada pelo professor era construir uma ferramenta com o *software* que tínhamos disponível, uma ferramenta que nos auxiliasse na avaliação corporal e prescrição do treino. Iniciou-se assim a construção de uma folha de cálculo Excel com esse propósito.

Avaliaram-se quais as valências necessárias para a folha de cálculo, isto é, quais os dados do atleta que deveriam ser guardados, a folha foi evoluindo, passando progressivamente a englobar maior número de variáveis e dados guardados e a compilar capacidades e calculadoras:

- X Dados de identificação;
- X Estratificação de risco;
- X Avaliação da composição corporal;
- X Avaliação da condição cardiorrespiratória (Protocolo de Bruce e Astrand);
- X Avaliação da força;
- X Prescrição de treino.

Data av.	24/02/2011	Avaliador	Fernando	
Nome	Renato Filipe Costa Santos		Nº de Cliente	1569
Sexo	Masculino		Médico Assistente:	Drª Felicidade
Data de Nascimento	01/06/1998		Contacto Médico:	262859655
Idade	12		Contactos de emergência:	
Morada	Rua Marques Vidal Lote 84		Parentesco:	Contacto:
Profissão	Estudante		Mãe	969518854
Filhos				
Contactos dos Filhos				
Estado civil	Solteiro			
Objectivo / Motivação	Tonificação		Medicação Actual:	Anti-hipertensivos

Figura 20 - EXCEL - Dados de identificação

Neste *screenshot* podemos observar a folha com os dados essenciais do cliente assim como alguns dados secundários e ainda alguns dados como “medicação atual” e “objetivos”.

Esta primeira folha tinha como objetivo não só identificar o cliente e guardar dados que seriam utilizados por outras folha mais a frente, como por exemplo a data de nascimento, idade e o sexo, mas também guardar dados de contacto e ou de emergência do cliente, dados de familiares e do médico assistente.

NÃO Mexer!

MEN'S FIT

Factores de risco		Sinais e sintomas		Doenças Diagnosticadas	
Idade	não	Dor ou Desconforto devido a isquémia	não	Cardíaca	não
Problemas cardio-vasculares na família	não	Respiração curta	não	Vascular Periférica	não
Fumador / Deixou há menos de 6 meses	não	Tonturas ou Sincope	não	Cerebro-vascular	não
Anomalias nas PA / Medicação anti-hipertensiva	não	Dispneia nocturna	não	Crónica/obstrução pulmonar	não
Colesterol total anormal / Medicação para reduzir	não	Edemas nos tornozelos	não	asma	não
Prédiabetes	não	Palpitações e taquicardia	não	fibrosistima	não
Obesidade	não	Claudicação intermitente	não	diabetes mellitus I ou II	não
Sedentarismo	não	Murmúrio no coração	não	Tiroide	não
	não	Fadiga Involgar	não	Renal ou fígado	não

Baixo

Figura 21 - EXCEL - Estratificação de risco

Observamos o sistema inicial de avaliação do risco, com fatores de risco, sinais e sintomas e doenças diagnosticadas. Neste momento a folha alterava automaticamente os valores relativos à idade, à hipertensão/medicação anti-hipertensiva e à obesidade. Quanto aos outros valores, eram alterados manualmente, entre “sim” e “não”, sendo que a folha calculava automaticamente o resultado de acordo com as respostas inseridas. Como auxílio para o profissional a grande maioria das células era comentada, ao passar com o rato sobre ela o profissional podia observar uma nota que podia clarificar acerca do significado da questão a colocar ao cliente, ou aos valores de corte de um ou outro fator de risco.

Avaliação Corporal 1

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="background-color: #003366; color: white;">Data av.</td><td></td></tr> <tr><td style="background-color: #003366; color: white;">Hora</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2" style="height: 10px;"></td></tr> <tr><td style="background-color: #003366; color: white;">FC Repouso</td><td></td></tr> <tr><td style="background-color: #003366; color: white;">PAS</td><td></td></tr> <tr><td style="background-color: #003366; color: white;">PAD</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2" style="height: 10px;"></td></tr> <tr><td style="background-color: #003366; color: white;">Altura</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2" style="height: 10px;"></td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center; background-color: #003366; color: white;">Tanita</td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> </table>	Data av.		Hora				FC Repouso		PAS		PAD				Altura				Tanita												<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="background-color: #003366; color: white;">Perímetros (cm)</td></tr> <tr><td style="background-color: #003366; color: white;">Cintura</td><td style="text-align: center;">80</td></tr> <tr><td colspan="2" style="height: 10px;"></td></tr> <tr><td colspan="2" style="background-color: #003366; color: white;">Pregas (mm)</td></tr> <tr><td colspan="2" style="text-align: center; background-color: #FF8C00; color: white;">FALSO</td></tr> <tr><td colspan="2" style="height: 10px;"></td></tr> <tr><td style="background-color: #003366; color: white;">Subescapular</td><td style="text-align: center;">35</td></tr> <tr><td colspan="2" style="height: 10px;"></td></tr> <tr><td style="background-color: #003366; color: white;">Tricipital</td><td style="text-align: center;">30</td></tr> <tr><td colspan="2" style="height: 10px;"></td></tr> <tr><td style="background-color: #003366; color: white;">Mid-axilar</td><td></td></tr> <tr><td colspan="2" style="height: 10px;"></td></tr> <tr><td style="background-color: #003366; color: white;">Suprailíaca</td><td style="text-align: center;">30</td></tr> <tr><td colspan="2" style="height: 10px;"></td></tr> </table>	Perímetros (cm)		Cintura	80			Pregas (mm)		FALSO				Subescapular	35			Tricipital	30			Mid-axilar				Suprailíaca	30			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td colspan="2" style="background-color: #FF8C00; color: white;">Normoponderais</td></tr> <tr><td style="background-color: #003366; color: white;">DC</td><td style="text-align: center;">#N/D mm</td></tr> <tr><td style="background-color: #003366; color: white;">%MG (Brozek)</td><td style="text-align: center;">#N/D %</td></tr> <tr><td style="background-color: #003366; color: white;">MG</td><td style="text-align: center;">#N/D Kg</td></tr> <tr><td style="background-color: #003366; color: white;">MIG</td><td style="text-align: center;">#N/D Kg</td></tr> <tr><td colspan="2" style="height: 10px;"></td></tr> <tr><td></td><td style="text-align: center;">0,80</td></tr> <tr><td style="background-color: #003366; color: white;">Água Corporal Total</td><td style="text-align: center;">46,50 L</td></tr> <tr><td colspan="2" style="height: 10px;"></td></tr> <tr><td colspan="2" style="background-color: #003366; color: white;">#N/D %</td></tr> <tr><td colspan="2" style="background-color: #006666; color: white;">#N/D</td></tr> </table>	Normoponderais		DC	#N/D mm	%MG (Brozek)	#N/D %	MG	#N/D Kg	MIG	#N/D Kg				0,80	Água Corporal Total	46,50 L			#N/D %		#N/D	
Data av.																																																																																		
Hora																																																																																		
FC Repouso																																																																																		
PAS																																																																																		
PAD																																																																																		
Altura																																																																																		
Tanita																																																																																		
Perímetros (cm)																																																																																		
Cintura	80																																																																																	
Pregas (mm)																																																																																		
FALSO																																																																																		
Subescapular	35																																																																																	
Tricipital	30																																																																																	
Mid-axilar																																																																																		
Suprailíaca	30																																																																																	
Normoponderais																																																																																		
DC	#N/D mm																																																																																	
%MG (Brozek)	#N/D %																																																																																	
MG	#N/D Kg																																																																																	
MIG	#N/D Kg																																																																																	
	0,80																																																																																	
Água Corporal Total	46,50 L																																																																																	
#N/D %																																																																																		
#N/D																																																																																		

Figura 22 - EXCEL - Avaliação da Composição Corporal

Neste *screenshot* temos o sistema de registo da composição corporal, numa versão ainda muito rudimentar, com poucos cálculos e resultados automatizados, e ainda assim confuso na utilização. À esquerda a “caixa” intitulada “Tanita” permitia o registo das variáveis retiradas da análise por Bioimpedância. A caixa “Pregas” permitia o registo dos valores retirados através da medição de pregas adiposas, a célula a laranja “FALSO”, com a pré introdução de algumas

variáveis, indicava quais as pregas adiposas a medir para o indivíduo em questão. Com a introdução dos valores supramencionados a folha calculava a densidade corporal e de seguida a %MG.

A forma com a folha foi organizada e a ordem na qual as variáveis tinha de ser inseridas para que pudesse funcionar corretamente era confusa. Para além disto, uma nova avaliação significava uma nova folha, o que comprometia a comparação de dados. Estas foram algumas das falhas desde o início.



Figura 23 - EXCEL - Avaliação da Condição Cardiorrespiratória

Observamos a folha da avaliação cardiorrespiratória, onde nesta altura existia apenas o protocolo de Bruce, com as células para o registo da frequência cardíaca, a duração do teste, os cálculos para determinação da frequência cardíaca máxima prevista eram já automatizados assim como a frequência cardíaca de reserva e o cálculo do VO_{2res}, VO_{2max}, o percentil atingido e o respetivo resultado, sendo este dois últimos apoiados por um intrincado sistema parcialmente ilustrado na seguinte figura.



Figura 24 - Complexidade de processos e sistemas

À esquerda podemos observar a transcrição das tabelas de valores normativos para o VO_{2max} incluídas no ACSM [1], a folha procurava primeiro o sexo e a idade do cliente, determinando

assim a coluna na qual procurar o valor de VO_{2max} a procurar, encontrando-o devolvia o percentil correspondente que era depois classificado pelas tabelas à direita (verde e vermelha). As tabelas à direita auxiliavam o cálculo do VO_{2max} fazendo cálculos secundários com a velocidade e a inclinação.

Este era um sistema intrincado que não foi pensado ou organizado com a ponderação necessária, foi simplesmente crescendo conforme a necessidade e adição de funcionalidades.

EXERCÍCIOS	PESO				REPETIÇÕES			
	1ª Aval.	2ª Aval.	3ª Aval.	4ª Aval.	1ª Aval.	2ª Aval.	3ª Aval.	4ª Aval.
	00-00-09	00-00-09	00-00-09	00-00-09	00-00-09	00-00-09	00-00-09	00-00-09
PEITO								
POLIARTICULARES - Pesos Livres								
Supino Plano	60				3			
Press c/ Halteres	15				5			
Puxador Dorsal Vertical à Nuca	60				4			
Puxador Dorsal Vertical ao Peito	60				7			
Agachamento Barra nas Costas	60				10			
Peso Morto	40				13			
Prensa de Pernas	82,5				6			
Extensão de Pernas	65				4			
Flexão de Pernas	45				5			
Curl c/ Barra	25				6			
Curl no Puxador	40				9			
Tricípete à testa c/ Barra	15				15			
Tricípete Puxador	40				13			

Figura 25 - EXCEL - Avaliação da Força

Vemos a folha da avaliação da força, com base apenas no método dos coeficientes de repetições, com registo da carga e do número de repetições alcançado com essa mesma carga. Os exercícios podiam ser alterados conforme a necessidade.

EXERCÍCIOS	ALVO															
	1ª AVALIAÇÃO - SET								2ª AVALIAÇÃO - DEZ							
	55%	60%	70%	75%	80%	85%	90%	95%	55%	60%	70%	75%	80%	85%	90%	95%
Supino Plano	35	38	44	48	51	54	57	60	0	0	0	0	0	0	0	0
Press c/ Halteres	9	10	12	13	14	14	15	16	0	0	0	0	0	0	0	0
Puxador Dorsal Vertical à Nuca	36	39	46	49	52	56	59	62	0	0	0	0	0	0	0	0
Puxador Dorsal Vertical ao Peito	40	43	50	54	58	61	65	68	0	0	0	0	0	0	0	0
Agachamento Barra nas Costas	44	48	56	60	64	68	72	76	0	0	0	0	0	0	0	0
Peso Morto	33	36	42	45	48	51	54	57	0	0	0	0	0	0	0	0
Prensa de Pernas	53	57	67	72	77	81	86	91	0	0	0	0	0	0	0	0
Extensão de Pernas	39	43	50	53	57	60	64	67	0	0	0	0	0	0	0	0
Flexão de Pernas	28	30	35	38	41	43	46	48	0	0	0	0	0	0	0	0
Curl c/ Barra	16	17	20	22	23	25	26	28	0	0	0	0	0	0	0	0
Curl no Puxador	28	31	36	39	41	44	46	49	0	0	0	0	0	0	0	0
Tricípete à testa c/ Barra	14	15	17	18	20	21	22	23	0	0	0	0	0	0	0	0
Tricípete Puxador	33	36	42	45	48	51	54	57	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 26 - EXCEL - Cálculo %RM

Com base nos dados introduzidos anteriormente a folha calculava as percentagens respetivas para utilização na prescrição do treino.

				Programas	Força Máxima		
				Nome	João Afonso		
				Frequência	6 x Semana		
				Objectivos	Aumento da Massa Muscular		
Treino 1				Treino 2			
G. M.	Exercícios	S - Rps	Carga	G. M.	Exercícios	S - Rps	Carga
Peito	Supino Plano	3s (6-4-2r)	51- Cresc.	Costas	Remada Baixa c/ Barra	3s (6-4-2r)	
	Aberturas	3s (6-4-2r)	25- Cresc.		Remada alta c/ Barra	3s (6-4-2r)	
	Chest Press	3s (6-4-2r)			Puxador Vertical ao Peito	3s (6-4-2r)	68- Cresc.
	Pec Deck	3s (6-4-2r)			Remada Horizontal	3s (6-4-2r)	
Treino 4				Treino 5			
G. M.	Exercícios	S - Rps	Carga	G. M.	Exercícios	S - Rps	Carga
Bicipite	Curl c/ Barra	3s (6-4-2r)	23- Cresc.	Ombros	Press de Ombros c/ Halteres	4s (6-4-2r)	14- Cresc.
	Curl c/ Halteres inclinado	3s (6-4-2r)	12- Cresc.		Elevações Laterais c/ Halteres	4s (6-4-2r)	
	Polia Baixa	3s (6-4-2r)	41- Cresc.		Abdução-Adução do Braço (maq.)	4s (6-4-2r)	
	scot	3s (6-4-2r)	22- Cresc.				

Figura 27 - EXCEL - Prescrição de treino

Observamos parte de um exemplo de treino prescrito a partir da folha de Excel em que as cargas foram determinadas com os cálculos que vimos anteriormente.

Em forma de reflexão, o planeamento não foi suficiente ou eficaz, o facto de a folha evoluir crescendo, quase anarquicamente, tornou-a demasiado complexa e acima de tudo confusa. O *design*, limitado pelo *software* em causa e pelo fundo (*wallpaper*) cansativo, não é apelativo.

As ferramentas implementadas foram insuficientes por não permitirem escolha na maioria das ocasiões, assim como funcionavam de forma simplista (por exemplo a sugestão das pregas adiposas a medir).

Por fim, a simples escolha do *software* a utilizar limitou a evolução assim como a segurança dos dados.

3.2. Do básico ao funcional, passando pelo confuso

Como vimos anteriormente, o que começou como uma simples folha de Excel com algumas funções que pareciam essenciais, depressa se tornou muito mais complexa, evoluindo e integrando novas funcionalidades, novos protocolos e pequenas ferramentas e calculadoras. Em pouco tempo a folha ficou demasiado complexa e confusa aos olhos de qualquer utilizador que não o criador, tornou-se claro que a folha teria de ser melhorada uma vez mais, que as ferramentas necessitavam de ser tornadas mais funcionais e menos complexas em *interface*, melhorando também a função.

Ao mesmo tempo surge uma nova preocupação, apesar de as folhas de Excel serem protegíveis, essa protecção é limitada, desta forma nasceu a ideia de contruir uma aplicação, protegida, com sistema de login (contas de utilizador), assim a comercialização da aplicação seria viável, tal como a existência de base de dados permitiria que ao invés de se criar uma folha para cada cliente, se guardem os dados de todos os clientes numa só plataforma, mantendo-os acessíveis sempre que uma ligação à internet fosse possível.

Começou-se por redesenhar o *interface* em Excel, excluir ferramentas, processos e calculadoras redundantes ou menos úteis, ao mesmo tempo que se estudam que dados são de facto fundamentais e devem ser guardados, esta fase tornou a folha mais pequena, mais coerente e mais funcional, faltava resolver as questões da acessibilidade e da segurança.

Era necessário repensar, redesenhar e evoluir.

4. Análise de mercado e projeto de negócio

Durante o primeiro ano do curso de Mestrado em Atividade Física em Populações Especiais, na unidade curricular “Trabalho de Projeto” surgiu a oportunidade para desenvolver o conceito que já existia, numa outra perspetiva, como oportunidade de negócio.

Assim deu-se início à análise do conceito como um serviço, passando por componentes como “identificação da janela de oportunidade”, “teste de conceito”, “definição do serviço”, “análise da concorrência”, “análise do mercado alvo”, “plano de negócios”, “definição de preço”, etc.

4.1. Descrição do projeto

O XFITcloud pretendeu colmatar uma lacuna no mercado, sendo um serviço inovador, criado com tecnologia “state of the art” para profissionais que não prescindem de prestar o melhor serviço, da forma mais rápida e cómoda. O serviço permite avaliar e monitorizar a condição física, entre outros.

O serviço que se produziu foi principalmente direcionado ao profissional do *fitness*, com o objetivo de facilitar o seu trabalho e de lhe dar ferramentas para que possa desenvolver a sua atividade profissional da melhor forma. Pretendeu-se que fosse exímio na avaliação da condição física e prescrição de treino.

4.2. Produtos concorrentes

Pretendendo colmatar uma lacuna no mercado, o XFITcloud tem ainda assim alguns serviços concorrentes, complementares ou substitutos. Existem no mercado como mencionado anteriormente duas aplicações idênticas, que não substituem o XFITcloud na sua totalidade, são estes o “myPersonal” e o “myvitale”, existem alguns *softwares* mais pesados, com algumas das ferramentas oferecidas pelo XFITcloud como por exemplo o “SportStudio” da marca “Arquivandus”, por fim existem também imensas folhas de Excel criadas pelos treinadores que carecem de uma série de vantagens que o XFITcloud oferece mas que ainda assim são a forma como muito profissionais trabalham atualmente.

4.3. Vantagens / desvantagens competitivas

A inovação do serviço é a principal vantagem deste. A facilidade de acesso, tanto para registar dados ou para consultar os mesmos é notável, o que permite ao profissional um trabalho facilitado e célere.

A simplicidade da informação e de reconhecimento da evolução assim como a celeridade do processo de avaliação são vantagens. Por outro lado, caso o preço seja mal definido poderá tornar-se um entrave assim como a necessidade de trabalhar *online*.

4.4. Mercado-alvo

Os clientes-alvo são profissionais do *fitness, personal trainers*, instrutores que queiram distinguir o seu trabalho através de um serviço diferenciador como o XFITcloud. A localização não será um fator limitador tendo em conta as características do mercado.

4.5. Dimensão e potencial de crescimento

De acordo com IHRSA (2014) (informação concedida pela “Associação de Empresas de Ginásios e Academias de Portugal” via *email*) estima-se que existem em Portugal cerca de:

- X 1200 Clubes;
- X 14000 a 18000 Profissionais (Monitores/Professores/Instrutores);

O potencial de crescimento é grande não apenas em Portugal mas pela possibilidade de traduzir a aplicação e esta passar a ser internacional.

4.6. Pesquisa de mercado

Foram realizadas entrevistas presenciais com 8 indivíduos (23-42 anos), seis deles licenciados na ESDRM e dois licenciados na FMH, 6 destes indivíduos trabalham como instrutores em ginásio e dois deles trabalham apenas com *PTs*.

Os indivíduos foram contactados via telefone e entrevistados pessoalmente. A relação do entrevistador com os entrevistados é de amizade e por isso a formalidade foi ultrapassada, isto poderá ter sido uma fragilidade do teste de conceito.

4.7. Plano de marketing

4.7.1. Posicionamento

O XFITcloud pretende ser visto pelo mercado alvo como um serviço de excelência na sua área, dotado das melhores ferramentas a nível técnico, com uma utilização intuitiva e rápida, não descorando o *design* a um preço justo.

4.7.2. Serviço

O *design* e as ferramentas serão os pontos fortes do serviço, aliados à facilidade de utilização. A possibilidade de interação entre *PTs* e os seus clientes será um elemento diferenciador. O serviço será anunciado em *sites* chave e junto do mercado-alvo em locais influenciadores. Existirá uma constante melhoria do serviço e atualizações permanentes.

4.7.3. Preço

Em relação ao custo atual, tanto a nível mental como temporal, o preço desce, o profissional não tem de despende tanto tempo e energia para fazer o mesmo. O serviço atribui-lhe um *status* diferenciador, aumenta o seu desempenho, a qualidade do seu trabalho e a perceção da mesma pelos seus clientes.

Foram analisados os preços dos serviços concorrentes á data, e elaborou-se o seguinte preçário tentando fixar preços justos e convidativos:

	Nº Clientes	€/Mês	€/Ano
PT +	<15	24,90	249,00
PT Silver	<25	29,90	299,00
PT Gold	<50	49,90	499,00
PT Elite	>50	89,90	899,00

Tabela 6 - Tipos de contas/utilizadores

Caso o profissional pretenda comprar anualmente e não mensalmente o valor será mais baixo oferecendo 2 meses de subscrição.

4.7.4. Canais de distribuição

O serviço é prestado *online*, 24h por dias, 7 dias por semana, pode ser utilizado por qualquer um em qualquer local com internet. O serviço será adquirido *online*, no próprio site.

4.7.5. Comunicação

Pretende-se comunicar da mesma forma que o serviço é prestado, *online*, com publicidade em *websites* chave, visitados pelo mercado-alvo, via fóruns da especialidade, redes sociais e grupos de profissionais da área em questão.

Pretende-se igualmente chegar a profissionais-chave no mercado-alvo que divulguem posteriormente o serviço.

Inicialmente apostar-se-á na divulgação do XFITcloud profissional a profissional.

4.7.6. Previsão de vendas

Estima-se que a dimensão do mercado é de 14000 a 18000 profissionais, imaginando que a taxa de penetração do XFITcloud no mercado é de 1%, na pior das hipóteses e 5% numa perspetiva muito mais otimista calculou-se:

	Nº Clientes	€/Mês	%venda	P=1%		P=5%	
PT +	<15	24,90	13%	18	453	91	2266
PT Silver	<25	29,90	35%	49	1465	245	7326
PT Gold	<50	49,90	40%	56	2794	280	13972
PT Elite	>50	89,90	12%	17	1510	84	7552
Total			100%	140	6223	700	31115

Tabela 7 - Previsão de vendas

Os valores observados com as diferentes taxas de penetração são distantes como seria de esperar. Espera-se vender mais contas PT Silver e PT Gold dada a relação preço / número de clientes.

5. Maquete e design

Após os estudos anteriores, iniciou-se da forma que se descreve de seguida o processo que iria dar lugar aos primórdios da aplicação propriamente dita.

Nesta fase tenta-se chegar ao *design* final da aplicação, para tal fez-se um primeiro estudo em PowerPoint, com o objetivo de ilustrar de forma célere o que se pretende construir, numa perspetiva mais funcional. Após a esquematização em PowerPoint, deu-se maior atenção aos pormenores e ao *design* propriamente dito, utilizando para tal o “Abode Photoshop”.

5.1. PowerPoint

Após uma esquematização do *interface* em papel, assim como das funções, diagrama de users, etc, utilizou-se da seguinte forma o Microsoft Office Powerpoint para chegar a uma maquete simples, de forma rápida.

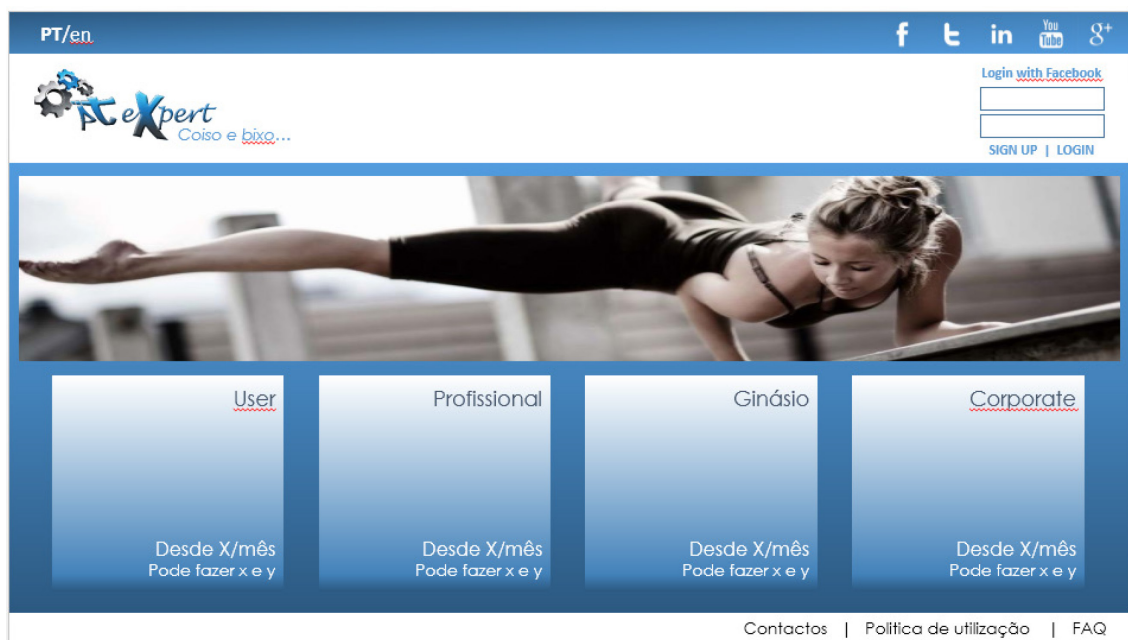


Figura 28 - PowerPoint - Homepage

É possível ver no *screenshot* uma ideia geral acerca dos tipos de utilizador que se poderiam ter na aplicação, user, o utilizador básico (o aluno), treinador (profissional), o ginásio, e um user “corporate”. Ponderavam-se valores e funcionalidades para cada uma dessas contas. Pensava-se também na possível tradução da aplicação para vários idiomas, na integração das plataformas sociais *online* e em recursos necessários como a política de utilização, contactos, etc.

É visível que neste momento se pensava já um pouco mais a frente no tempo, tentando otimizar processos para facilitar a adição de funcionalidades mais tarde.

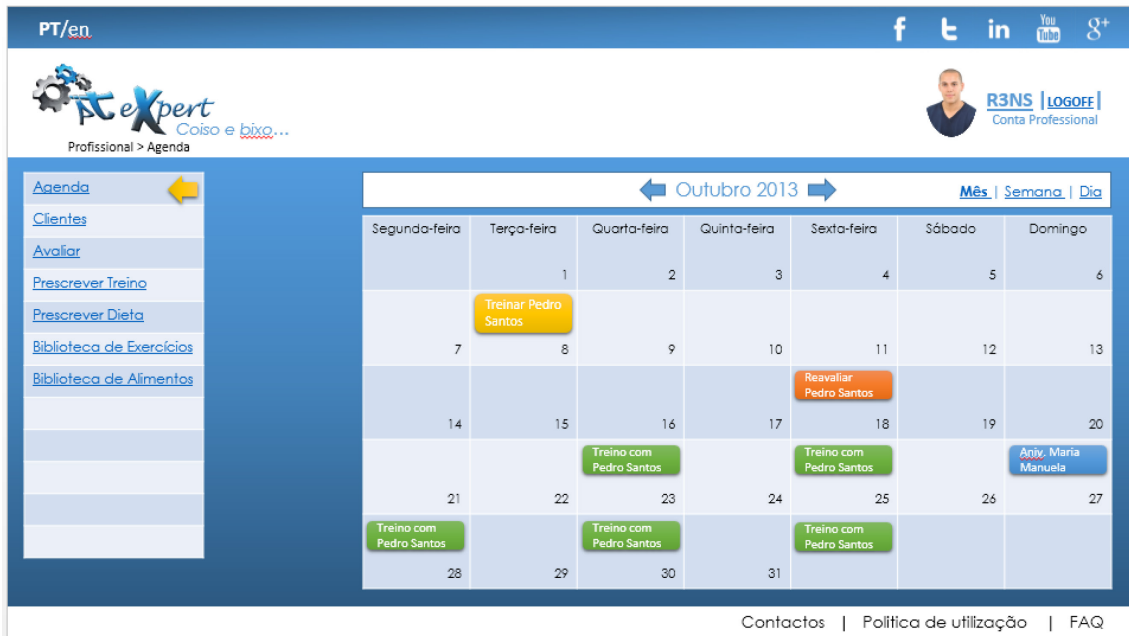


Figura 29 - PowerPoint - Agenda

Apresenta-se aqui a maquete para a agenda do profissional, assim como à esquerda, a *sidebar*, com a primeira apresentação das funcionalidades a que o treinador teria acesso. A agenda iria integrar todo o tipo de marcações que o profissional quisesse inserir, por exemplo, avaliações a realizar, reuniões, aniversários, treinos agendados ou aulas. A agenda teria uma organização mensal por defeito mas seria possível alterar o tipo de organização para diária ou semanal de acordo com a preferência. Após alguma reflexão decidiu-se optar por uma visão apenas, a semanal, por dar maior ênfase às tarefas, parecer mais organizada e mais preenchida. Desta forma simplificou-se imenso a construção.



Figura 30 - PowerPoint - Avaliação Corporal

Tenta-se desta forma chegar a uma maquete para a página principal da avaliação corporal, na visão do user. Na *sidebar* podemos observar a primeira ideia das funções disponíveis para esta conta, a agenda (partilhada com o treinador), a página avaliações onde poderia analisar a sua

evolução no tempo, seguir um plano de treino, observar o seu plano nutricional, etc. Na página podemos observar a evolução de variáveis relativas às várias valências da condição física.



Figura 31 - PowerPoint - Avaliação Corporal Página Secundária

Desenha-se desta forma uma página com os dados essenciais e de identificação assim com a evolução de duas variáveis no tempo. Nesta página seria possível para o profissional alterar o user a observar diretamente, função que foi desde logo descartada por poder criar dificuldades para navegação e fluidez de utilização.



Figura 32 - PowerPoint - Avaliação da Flexibilidade

Podemos observar neste *screenshot* a maquete para a página da avaliação da flexibilidade, com a seleção do teste a utilizar a laranja, uma ilustração do teste, a descrição do protocolo por

passos, uma caixa para a inserção do resultado obtido e a respetiva classificação de acordo com a devida tabela.

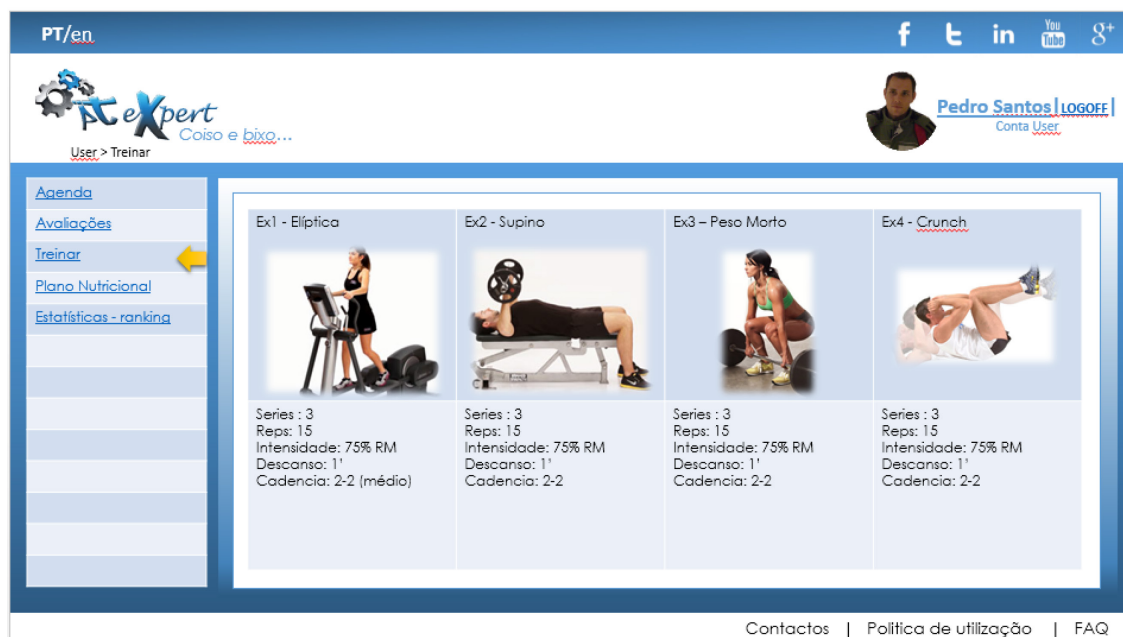


Figura 33 - PowerPoint - Prescrição de treino

Esquematiza-se desta forma, ainda de forma leviana o modelo para apresentação do plano de treino, visto pelo *user*. Os exercícios apresentados fariam parte da base de dados de exercícios, de forma a facilitar o processo de criação do plano de treino, mas pensando na possibilidade de cada profissional adicionar os seus próprios exercícios.

5.2. Photoshop

Após a maquete em Powerpoint, decidiu-se utilizar o Adobe Photoshop por ser um *software* completamente diferente, muito mais complexo e completo, com capacidades distintas.

Dá-se início ao processo final de prototipagem do *user interface*, tendo agora muito mais atenção ao processo e às funções assim como ao *design*, à simplicidade de utilização e navegação, pensando sempre em tornar a experiência do utilizador o mais agradável e fluida possível nunca descorando a funcionalidade.

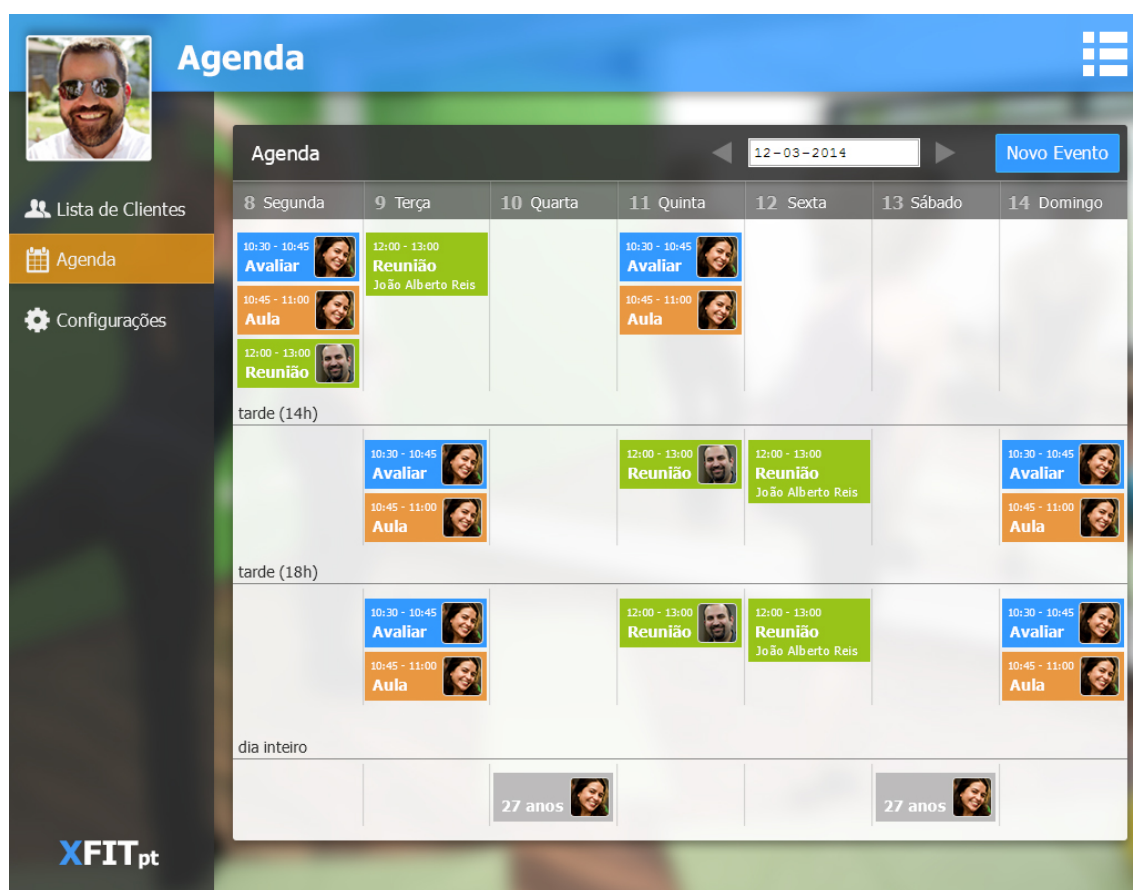


Figura 34 - Photoshop - Agenda

Começou-se a construção do *interface* pela agenda, determinando logo a partir daqui toda a organização do mesmo.

A *navbar* á esquerda com o menu e submenus, com logotipo ao fundo da *navbar*.

A *topbar* com o nome do utilizador e respetiva foto e o botão para a *sidebar* das configurações.

Foram também determinadas neste momento as dimensões de cada componente.

Para a agenda propriamente dita foi selecionada a vista semanal por permitir melhor organização e parecer melhor visualmente. Os eventos são organizados num período temporal de acordo com a hora definida, tendo eventos distintos cores distintas e foto quando associados a determinado cliente. Eventos como aniversários (dia inteiro) surgem no final da tabela.

A navegação é feita semanalmente no topo da agenda, assim como o adicionar de novos eventos.



Figura 35 - Photoshop - Lista de clientes

A lista de clientes organizada mais tarde de forma alfabética surge com as fotos dos clientes, respetivo nome e com o objetivo de colocar no espaço em branco dados de contacto.

No topo do *main content* temos filtros rápidos, uma caixa de procura e o botão para adicionar novos clientes.



Figura 36 - Photoshop - Dashboard

Pensa-se aqui pela primeira vez na seleção do cliente. Quando o selecionamos esta é a primeira página, o *dashboard*.

Na *navbar* podemos observar os menus, dados do cliente e contacto.

No *main content* temos, a agenda simplificada e uma primeira tentativa de chegar a uma composição que ilustrasse a condição física do utente de forma geral.

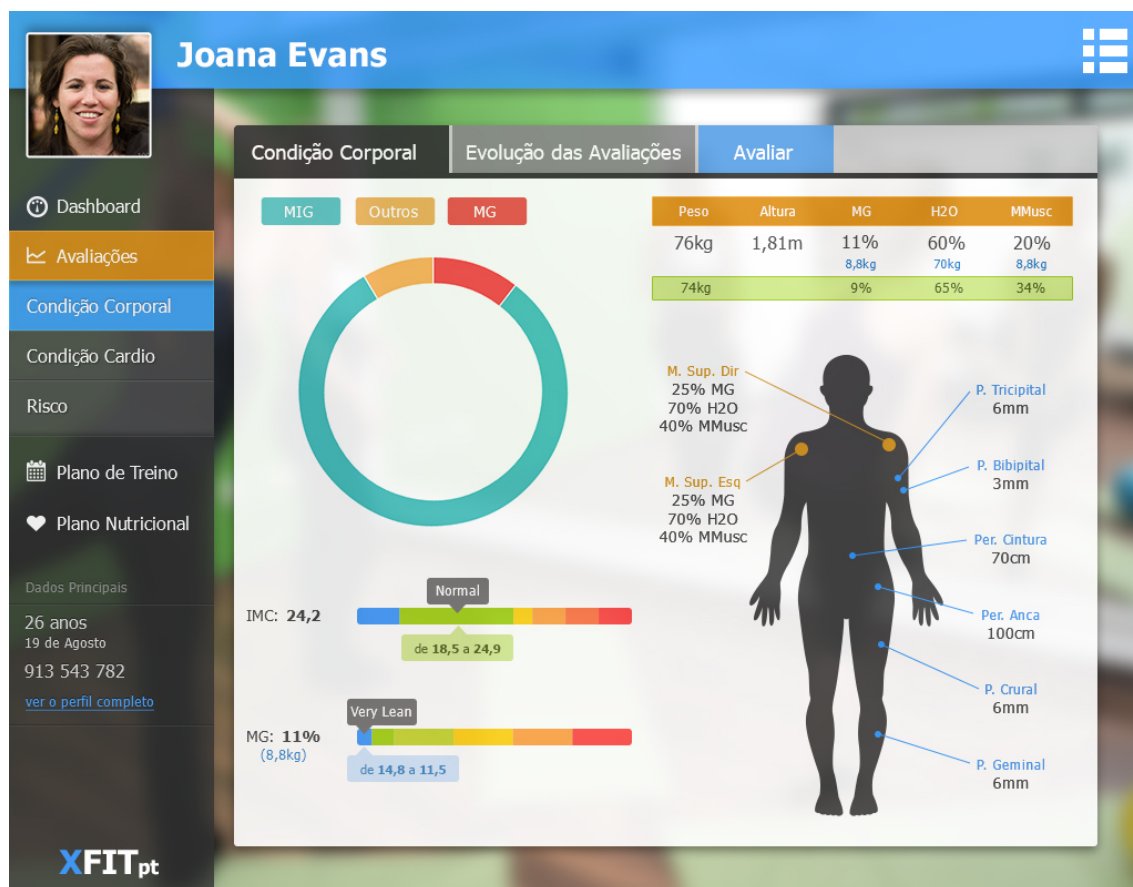


Figura 37 - Photoshop - Av. Comp. Corporal

Aqui vemos o submenu das avaliações “Condição Corporal”, um erro onde se deve ver Composição Corporal.

No *main content* temos três *tabs*, no primeiro o título, mais uma vez errado.

Temos um gráfico circular que tenta ilustrar a composição corporal no geral, separando-a em MIG (massa isenta de gordura), MG (massa gorda) e outros (água), ressalva-se que neste momento se prepara o *interface*, sendo que nem todos os dados têm significado.

Em baixo temos pela primeira vez as “*rating bars*”, barras estas que fazem a classificação da variável em questão de acordo com a respetiva tabela, localizando-a num intervalo da escala, apontando a classificação e respetivos valores de corte.

No canto superior direito temos uma tabela com os valores avaliados na última avaliação feita em cima e na linha a verde os valores inseridos como objetivo, juntos para permitir a comparação.

No canto inferior direito temos uma silhueta com os valores dos perímetros avaliados, assim como uma tentativa de ilustrar uma avaliação de Bioimpedância com dados relativos a cada membro.

Joana Evans

Dashboard
Avaliações
Comp. Corporal
Condição Cardio
Risco
Plano de Treino
Plano Nutricional

Dados Principais
26 anos
19 de Agosto
913 543 782
[ver todos os dados](#)

Comp. Corporal | Evolução das Avaliações | **Avaliar**

Dados Gerais
 Peso (kg)
 Altura (cm)

Pressão Arterial
 PAD (mmHg)
 PAS (mmHg)
 F. Card. (bpm)
Freq. Cardíaca de Repouso

Bioimpedância
 MIG Nvl. Act. Física
 MG Gord. Visceral
 H2O Total Id. Metabólica
 %Meta. Basal

Pregas (mm) [alterar fórmulas](#)
 Abdominal Midaxilar
 Tricipital Subescapular
 Bicipital Suprailíaca
 Peitoral Crural
 Gemital

Circunferências (cm)
 Abdómen Anca
 Braço Esq. Quadris
 Braço Dir. Mid-Coxa Esq.
 Gêmeo Esq. Mid-Coxa Dir.
 Gêmeo Dir. Cintura
 Antebraço Esq. Pescoço
 Antebraço Dir. Peito

Registrar Avaliação
 Reg. como Objetivo

XFIT_{pt}

Figura 38- Photoshop - Av. Comp. Corporal - data

No terceiro *tab* do submenu avaliações, “Avaliar”, observamos o método de inserção de dados, com dados gerais, pressão arterial, dados obtidos a partir da avaliação com Bioimpedância, medição de pregas e circunferências.



Figura 39- Photoshop - Av. Comp. Corporal - Evolução

No segundo *tab* “Evolução das Avaliações”, pretende-se ilustrar de que forma a evolução das variáveis pode ser apresentada.

No canto superior esquerdo temos um gráfico de linhas com percentagens no eixo das ordenadas e tempo (datas) no eixo das abcissas, ilustrando a evolução de variáveis relativas (%MG, % MMusc e %H2O) no tempo.

No canto superior direito temos um gráfico idêntico ao descrito anteriormente sendo que no eixo das ordenadas temos peso em Kg, este ilustra a evolução do peso (real e objetivo ao longo do tempo).

Por fim, no canto inferior esquerdo observamos uma tabela, que guarda os valores em bruto das variáveis observadas e que na verdade construirá os gráficos acima.

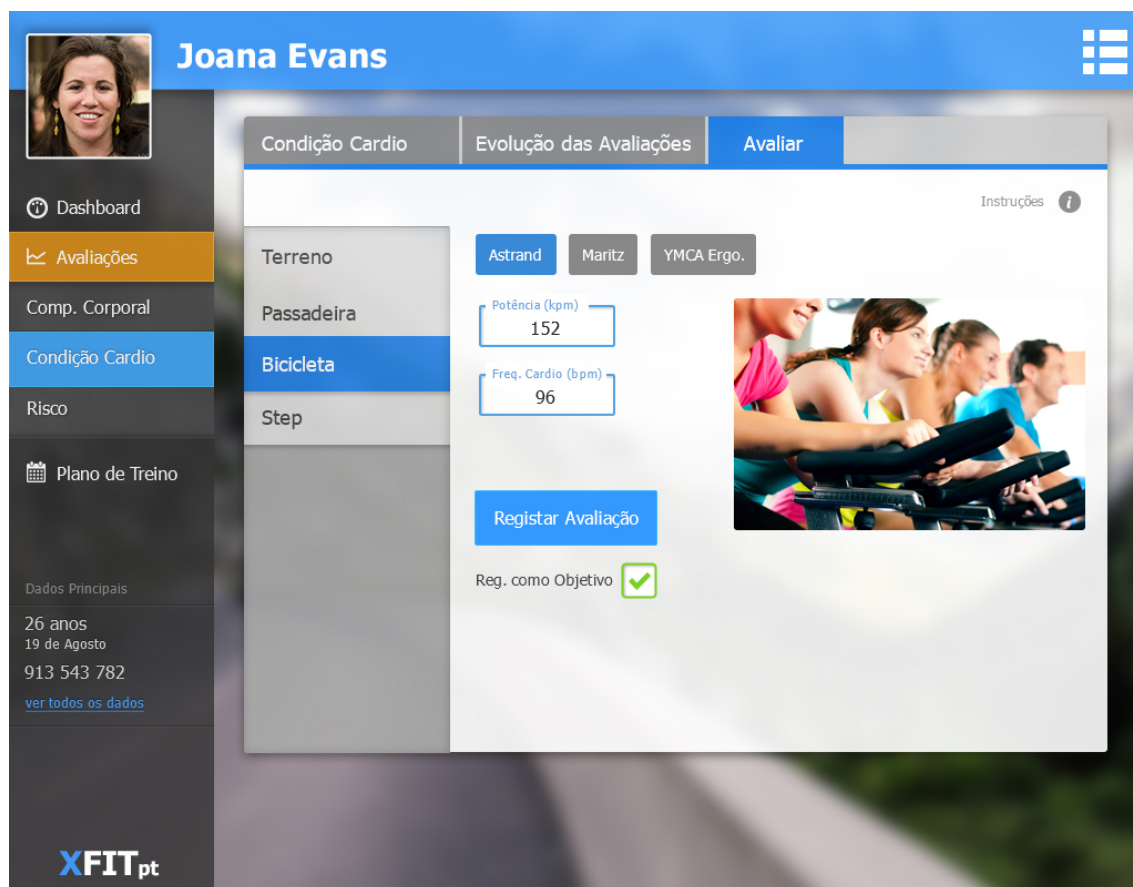


Figura 40- Photoshop - Av. Cond. Cardio

No submenu “Condição cardio” observamos a maquete para a avaliação da condição cardiorrespiratória. Aqui o terceiro *tab* “avaliar” pretende ilustrar de que forma poderia ser apresentado o *interface* de introdução das variáveis para a avaliação da condição cardiorrespiratória.

No *main content*, á esquerda podemos selecionar o ergómetro no qual pretendemos avaliar o cliente, á direita, a seleção do protocolo nesse ergómetro, as caixas de inserção de dados e ainda foto ilustrativa do protocolo, sendo substituída pela descrição do protocolo caso o profissional o pretende-se.



Figura 41- Photoshop - Av. Cond. Cardio - Evolução

Neste segundo *tab* observamos a evolução do VO_{2max} no tempo, com linhas respetivas a cada protocolo de avaliação e ao final da página a tabela que compila os dados recolhidos guardados em bruto.

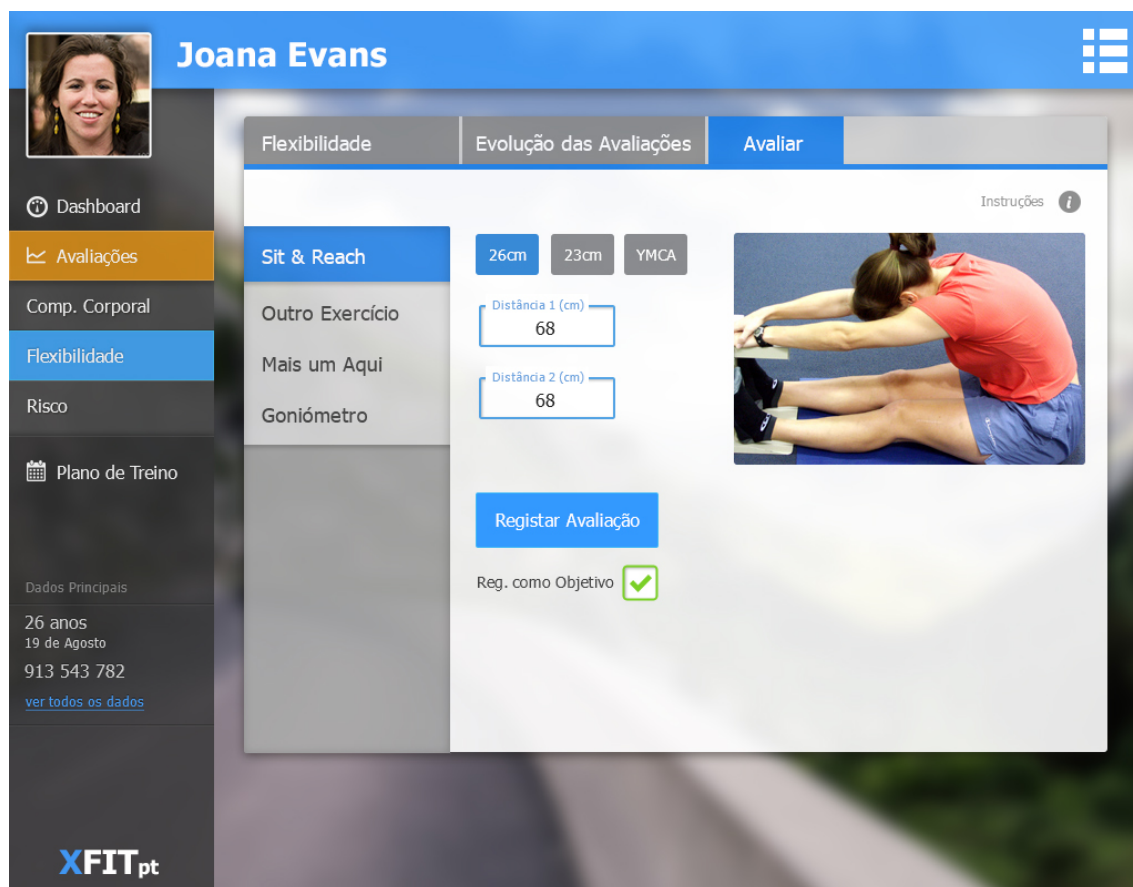


Figura 42- Photoshop - Av. Flexibilidade

Este *screenshot* mostra-nos a tentativa de chegar a um *interface* para a avaliação da flexibilidade.

À esquerda vemos diferentes protocolos de avaliação, no caso o protocolo *Sit & Reach*, com opção de vários zeros, caixas para registos de duas tentativas, ilustração e descrição.

O *tab* evolução iria funcionar de forma idêntica ao da condição cardiorrespiratória.



Figura 43- Photoshop - Av. Força

Apesar de não estar selecionado no *navbar* aqui está representada a avaliação da força.

Novamente segue-se a mesma linha de *design*. O menu à esquerda com seleção de tipo de avaliação.

No *main content* a seleção do exercício a avaliar, peso e repetições (dependendo depois do método selecionado) para cálculo da 1RM e a ilustração do exercício e instruções para o protocolo selecionado.



Figura 44- Photoshop - Av. Força - Evolução

Podemos ver a seleção do exercício avaliado, com procura instantânea, e o gráfico de evolução da força (1RM) real e objetivo, no tempo.

No final da página temos uma tabela com os dados recolhidos ao longo das avaliações, quando clicada uma linha devolve a 1RM em percentagem.

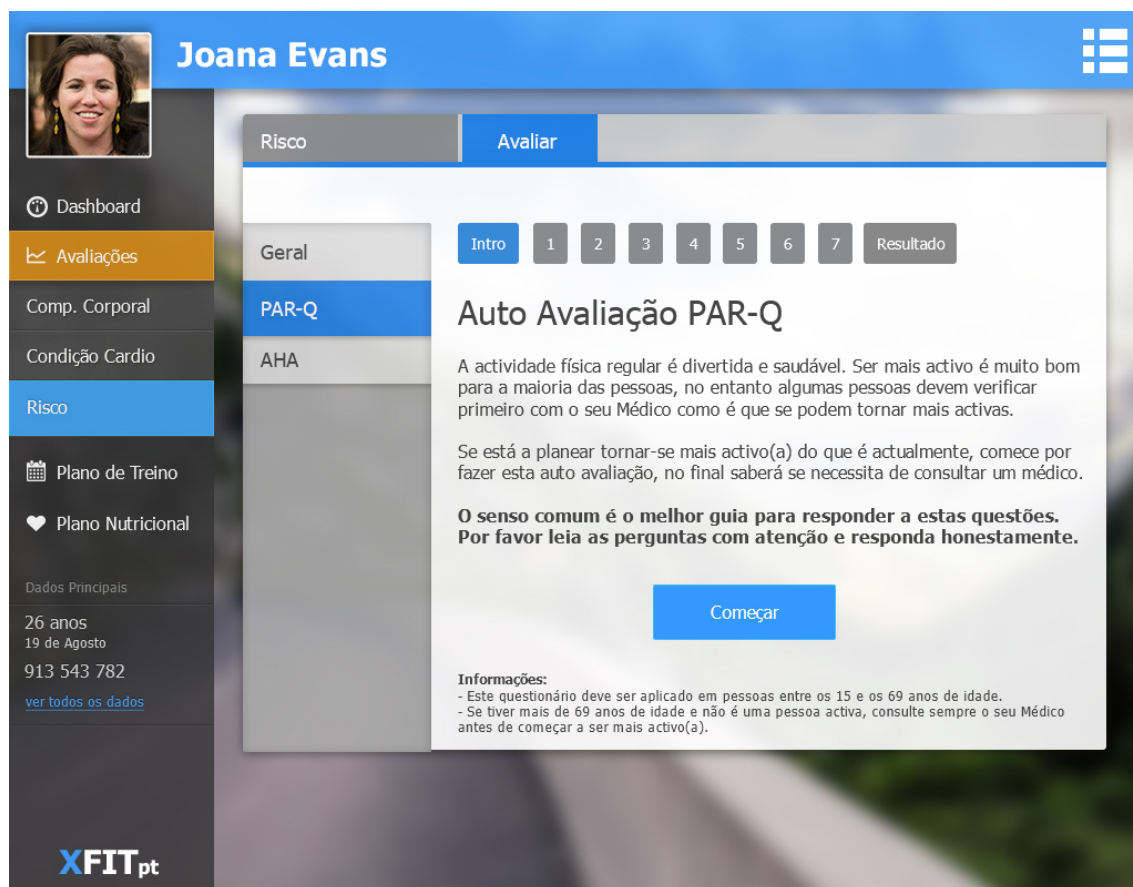


Figura 45- Photoshop - PAR-Q

A classificação do risco a partir do PAR-Q poderia tanto ser feita pelo próprio cliente como pelo profissional.

Vemos o início do questionário, com a seleção das questões. Ao “começar” surge a primeira questão, ao clicar sim/não o questionário avançaria automaticamente, o resultado surge no final da sétima questão.

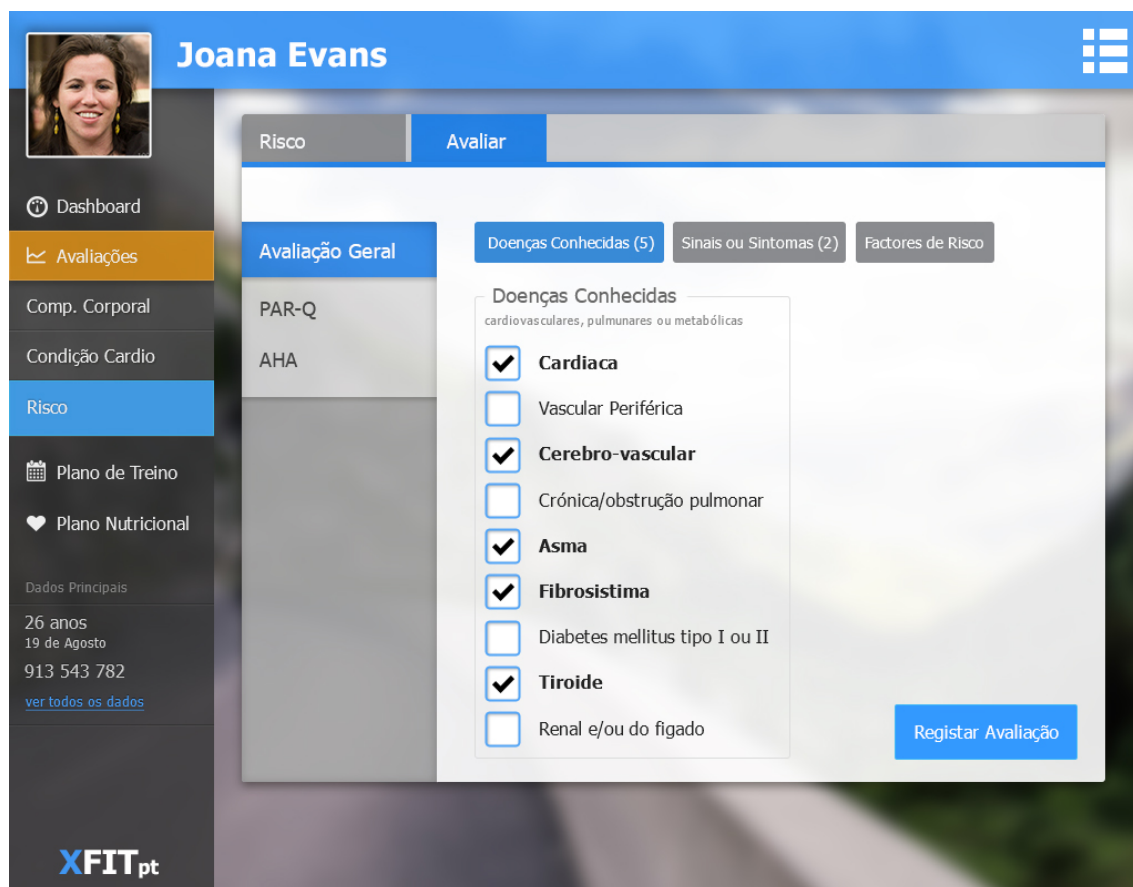


Figura 46- Photoshop - Classificação do risco

Vemos a classificação do risco a partir do questionário AHA/ACSM, aqui ilustra-se a forma como as condições surgem, a forma de as seleccionar e de navegar entre fatores de risco, sinais e sintomas e doenças conhecidas.



Figura 47- Photoshop - Mockups

Por fim, e apenas por curiosidade, por querer ver o resultado de todo o trabalho executado realizaram-se alguns *Mockups* do *interface* “na mão”, a funcionar.

6. Registo INPI

Apesar de não ser obrigatório, afigurou-se importante registar da marca XFITcloud no “Instituto Nacional de Propriedade Industrial”, de forma a proteger da melhor forma a mesma.

Pretendeu-se valorizar o esforço e investimento na criação e desenvolvimento da marca e do projeto para além de garantir a exclusividade do titular de produzir, vender ou explorar economicamente a marca registada. O registo permite também impedir outros de utilizar ou registar um símbolo igual ou idêntico, assim como permite utilizar os símbolos “MR” ou “®” como forma de dissuasão.

6.1. Pesquisa de nomes

O projeto já conheceu vários nomes, apesar disso, nesta fase a pesquisa foi muito mais séria que anteriormente.

Elaborou-se uma lista de nome possíveis, com critério quanto ao significado, ao número de letras e à sonoridade, tentando ainda fugir ao comum e a regionalismos. O objetivo foi encontrar um nome simples, original, revelador, e que transmitisse uma imagem da marca.

A lista somou cerca de 40 nomes para a marca, alguns sendo derivações de outros.

O nome original, PTeXpert, caiu por terra nesta fase por não corresponder aos requisitos.

Após a pesquisa e o *brainstorming* necessário, os nomes foram introduzidos metodicamente no motor de busca do Google, assim como nos motores de busca das principais redes sociais, tentando detetar a existência de marcas com nomes iguais ou semelhantes aos da lista, mais alguns nomes caíram nesta fase.

Por fim, com uma lista bem mais curta que a inicial, os nomes foram novamente pesquisados, desta feita no motor de busca do INPI. Por fim, de entre duas possibilidades apenas uma seria possível.

X XFITcloud

6.2. Branding

Após a escolha do nome para a aplicação e a confirmação de que poderia ser registado inicia-se o processo de *branding*, a conceção da imagem da marca, inclusive os logotipos apresentados abaixo.



Figura 48- XFITcloud - Branding

Os logotipos seguem a lógica de imagem e paleta de cores da aplicação propriamente dita, inclui-se a nuvem “Cloud” com o objetivo de esclarecer quanto á natureza da aplicação, ao armazenamento de dados *online* e à disponibilidade da aplicação. A linha de gráfico pretende apresentar a capacidade da aplicação de representar graficamente a evolução no tempo dos clientes.



Figura 49- XFITcloud - Branding - Cartões

No seguimento do processo criativo da conceção do logotipo criam-se também cartões-de-visita para utilização posterior.

6.3. Registo

Regista-se no dia 9/10/2014 a marca como marca nacional, com sinal misto (nome e logotipo), na classe 42 (que protege produtos ou serviços nas áreas: programação de computadores; programação de computadores para processamento de dados; programação de páginas web; programação de páginas web personalizadas; alojamento de bases de dados informáticas; armazenamento eletrónico de dados; etc) tendo sido pagas de imediato as custas do registo.

No dia 06/01/2015 o registo da marca foi aprovado ficando assim a marca protegida devidamente até 01/07/2024.

7. Integração

7.1. Domínio e espaço de servidor

O primeiro passo da conceção da aplicação foi a aquisição de um espaço de servidor que permitisse o alojamento da mesma.

Fez-se uma pesquisa rápida de serviços prestados e respetivos preços, optando pela melhor relação qualidade-preço www.visual-fusion.com

Foram adquiridos dois domínios, primeiramente o www.xfit.pt e posteriormente www.xfitcloud.com, o motivo da aquisição dos dois domínios foi a precipitação, o primeiro seria desnecessário, ainda assim poderão ser utilizados os dois em simultâneo.

7.2. Pesquisa de tecnologias

O processo de pesquisa de tecnologias a utilizar na criação da aplicação não seguiu critérios rígidos nem se baseou em pesquisa bibliográfica. Foram pesquisados fóruns, *blogs* e outros sites com matéria de interesse. Optaram-se por tecnologias grátis como as linguagens web PHP, HTML e CSS assim como o sistema de gestão de base de dados MySQL.

A linguagem PHP assim como a ASP são linguagens de programação de utilização geral, o PHP é de utilização grátis e foi desenvolvido por Rasmus Lerdorf em 1994, por outro lado a ASP, pertencente à Microsoft, é paga mantendo capacidades idênticas, logo optou-se pelo PHP.

O HTML (HyperText Markup Language) é uma linguagem utilizada para a produção de páginas *web* tal como o XML, as páginas produzidas com estas linguagens são interpretadas pelo *browser* (navegador) do cliente resultando na página que este vê. Esta linguagem é amplamente utilizada hoje em dia por ser flexível e de aplicação relativamente simples, para além disso é também grátis.

O CSS (Cascading Style Sheets) é uma linguagem web utilizada para definir a apresentação de páginas produzidas por exemplo com as linguagens descritas acima. O principal benefício do CSS é a separação do conteúdo e do formato. A formatação é definida num documento separado da programação da página na qual fica apenas um link para o documento CSS que contém toda a formatação da mesma.

A pesquisa acompanhou a construção da aplicação, sendo uma constante ao longo desta. Sempre que surgiu um problema, um erro, uma dúvida recorreu-se à pesquisa de forma a solucionar o problema em questão.

Eventualmente surgiram problemas demasiado complexos para o conhecimento disponível o que desencadeou vários contactos com profissionais da área de forma a solucioná-los. Derivando destes contactos surgiu uma parceria que iria levar a cabo a concretização da parte mais complicada da programação da aplicação, a construção do sistema de logins, segurança da aplicação, etc.

7.3. Funções gerais

Retratam-se aqui algumas das funções que constituem a aplicação, funções essenciais como a agenda do profissional e do cliente, a lista de clientes, a configuração de preferências em relação a protocolos de avaliação e a biblioteca de exercícios.

7.4. Agenda

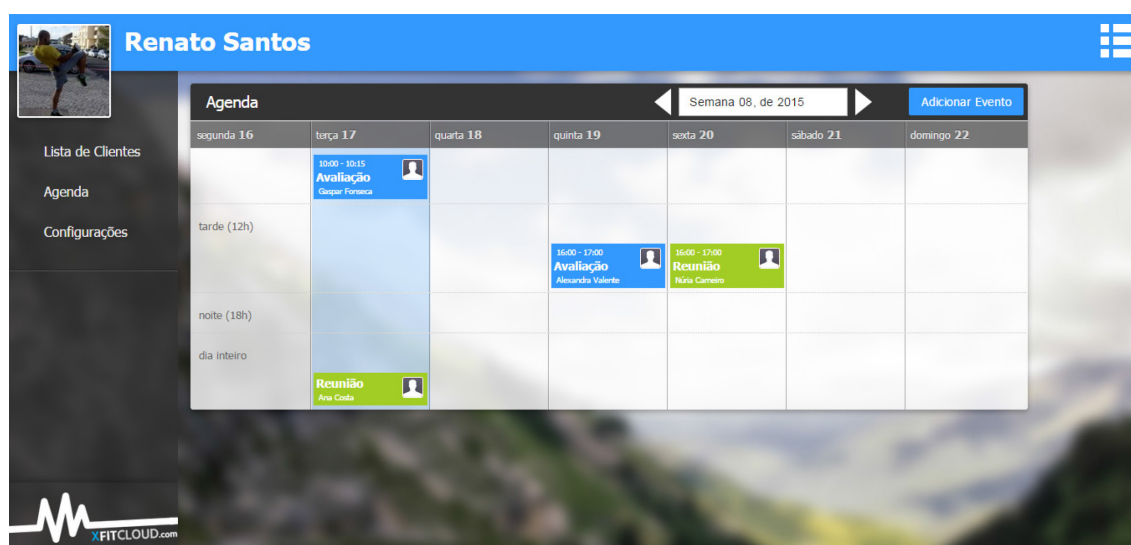


Figura 50 - Integração - Agenda

A agenda do profissional funciona em uníssono com a dos seus clientes, esta pode agendar qualquer tipo de evento ou lembrete, é dividida por períodos temporais e atribui cores diferentes a eventos diferentes.

As entradas na agenda podem ser atribuídas a clientes específicos e quando clicadas podem servir de atalho para as mesmas, por exemplo uma avaliação agendada (a azul) quando clicada leva-nos diretamente para a página de avaliação referente ao cliente em questão.

A vista da agenda é semanal e é navegável por semanas. O *interface* do navegador semanal depende do *browser* visualizador.

7.5. Lista de clientes

Renato Santos

Todos Masculino Feminino pesquisar... Novo Atleta

	Alexandra Valente T: +351 912874391 jose44@brito.com		Ana Costa T: 956546512 gjj@hhh.pt
	Gaspar Fonseca T: 284513860 benjamim.magalhaes@torres.com		Marta Marques T: 910494163 pfermandes@lourencogarcia.com
	Matias Miranda T: +351 237715642 leonor73@hotmail.com		Núria Carneiro T: 911899286 zsousa@yahoo.com

XFITCLOUD.com Renato Santos

Figura 51- Integração - Lista de clientes

A lista de clientes contém todos os clientes do profissional, tem filtros de pesquisa rápidos dividindo-os por género e uma caixa de pesquisa.

Podemos nesta página adicionar novos clientes. Os dados disponíveis de imediato, sem seleccionar o cliente são: o nome, contacto telefónico e *email*.

7.6. Configurações

Renato Santos

Perfil | **Fórmulas**

Pregas

7 Pregas | 3 Pregas A | 3 Pregas B

Informações sobre a Fórmula utilizada para cálculo da densidade corporal:

7 Pregas: Abdominal, Tricipital, Peitoral, Midaxilar, Subescapular, Suprailiaca, Crural.

3 Pregas A: Abdominal, Peitoral, Crural.

3 Pregas B: Tricipital, Peitoral, Subescapular.

Sit'n'Reach

23cm | 26cm | Modificado

1RM

Coeficientes | Brzycki | Manual

XFITCLOUD.com

Figura 52- Integração - Configurações

A página “configurações” inclui dois tipos de preferências, de “Perfil” (dados gerais da conta: nome, apelido, *email*, telefone, data de nascimento, morada, foto, password, etc.) e “Fórmulas” onde o profissional pode fazer opções quanto aos protocolos de avaliação que costuma utilizar, para que quando os utilize a predefinição se mantenha.

Inclui-se nestas preferências o método de cálculo da densidade corporal, o zero para o teste de flexibilidade “Sit & Reach” e o método de cálculo da 1RM.

7.7. Biblioteca de exercícios

Categoria	Nome	Material	Zona	Informações	Ações
Cardio	Corrida	Passadeira			Editar Apagar
Força	Abdutor	Máquina	Abdutores	Loren Ipsun Abdutor	Editar Apagar
Força	Agachamento	Barra	Quadríceps	Loren Ipsun	Editar Apagar
Força	Prensa de pernas	Maquina	Quadríceps	Loren Ipsun	Editar Apagar
Força	Lunge		Quadríceps	Loren Ipsun	Editar Apagar
Força	Leg curl	Máquina	Posterior da coxa	Loren Ipsun	Editar Apagar
Força	Leg curl	Fitball	Posterior da coxa	Loren Ipsun	Editar Apagar
Força	Prensa de gémeos	Máquina	Gémeos	Loren Ipsun	Editar Apagar

Figura 53- Integração - Biblioteca de exercícios

A biblioteca de exercícios é gerida pelos administradores da aplicação sendo neste momento os únicos a poder adicionar exercícios à mesma, mais tarde esta opção poderá ser modificada. O administrador pode adicionar, apagar e editar exercícios da base de dados que constituem os planos de treino. Cada exercício encerra uma série de dados: fotografia, categoria, nome, grupos musculares, material e instruções.

7.8. Biblioteca de protocolos de avaliação e descrições/instruções



Figura 54- Integração - configuração de protocolos

Na biblioteca de protocolos de avaliação e descrições/instruções o administrador da aplicação pode editar as descrições dos protocolos que são simultaneamente ajudas para o profissional assim como adicionar fotos para os protocolos.

Os protocolos são apresentados com uma fotografia, quando a descrição é pedida esta substitui a fotografia passando a descrição a ser apresentada por secções/passos, cada uma com título e instruções.

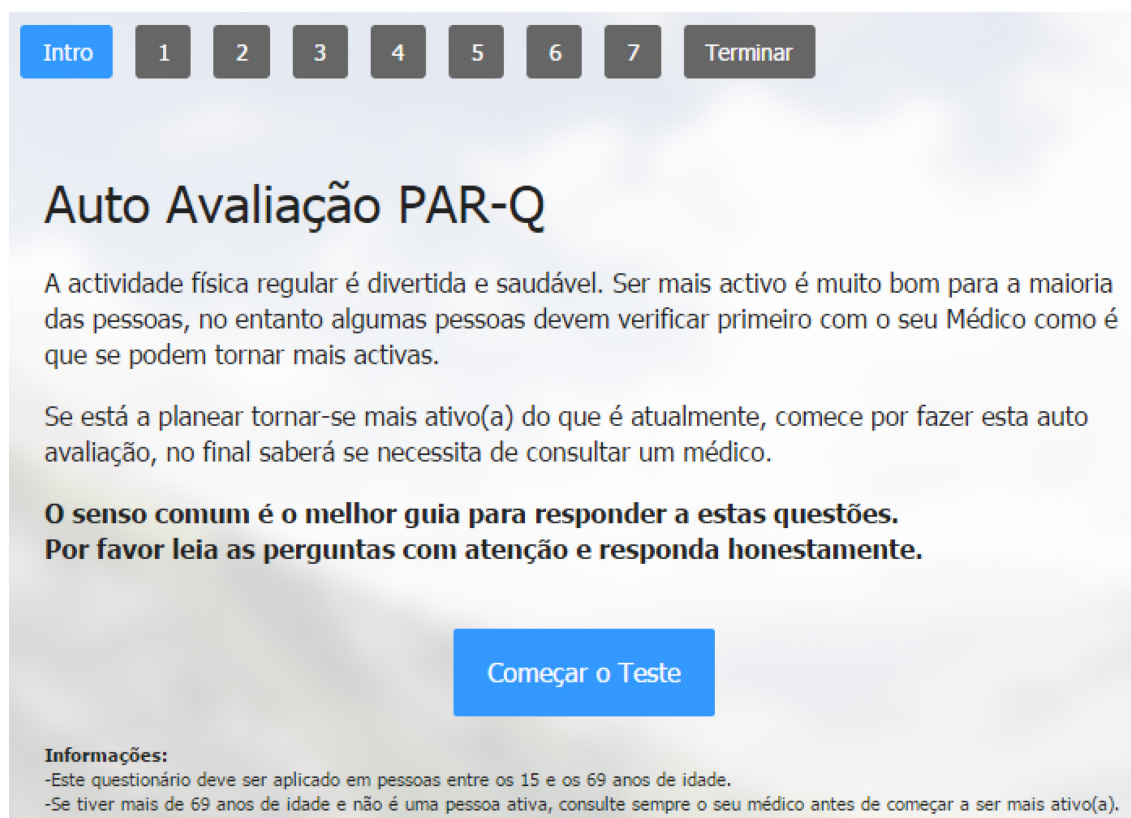
7.9. Avaliação da condição física

7.9.1. Classificação de risco

O sistema de classificação de risco integrou os dois questionários analisados na pesquisa bibliográfica, sugeridos pelo ACSM [1].

O cliente poderá responder por si mesmo ao questionário PAR-Q, assim como o profissional o pode aplicar ao seu cliente.

Seguem-se *screenshots* do questionário PAR-Q em funcionamento na aplicação.



Intro 1 2 3 4 5 6 7 Terminar

Auto Avaliação PAR-Q

A actividade física regular é divertida e saudável. Ser mais activo é muito bom para a maioria das pessoas, no entanto algumas pessoas devem verificar primeiro com o seu Médico como é que se podem tornar mais activas.

Se está a planear tornar-se mais ativo(a) do que é atualmente, comece por fazer esta auto avaliação, no final saberá se necessita de consultar um médico.

**O senso comum é o melhor guia para responder a estas questões.
Por favor leia as perguntas com atenção e responda honestamente.**

Começar o Teste

Informações:
-Este questionário deve ser aplicado em pessoas entre os 15 e os 69 anos de idade.
-Se tiver mais de 69 anos de idade e não é uma pessoa ativa, consulte sempre o seu médico antes de começar a ser mais ativo(a).

Figura 55- Integração - PAR-Q - Início

Esta é a introdução ao questionário quando selecionado para responder pelo cliente. É apresentado com as devidas ressalvas e indicações que constam do próprio questionário.

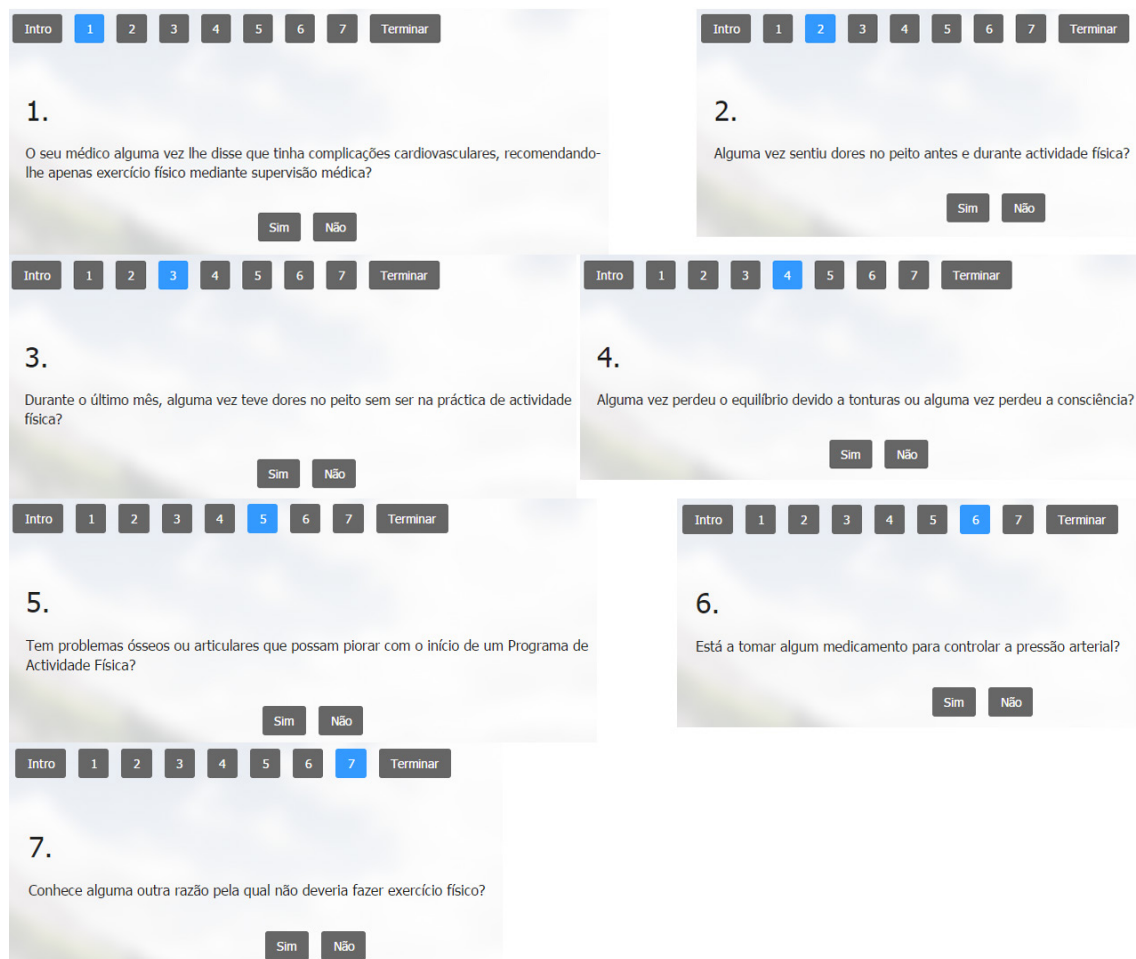


Figura 56- Integração - PAR-Q - Questões

Apresentam-se desta forma as sete questões que constituem o PAR-Q.

Se existirem uma ou mais respostas “Sim” levam ao resultado “PAR-Q Negativo” [26], que indica ao utente.

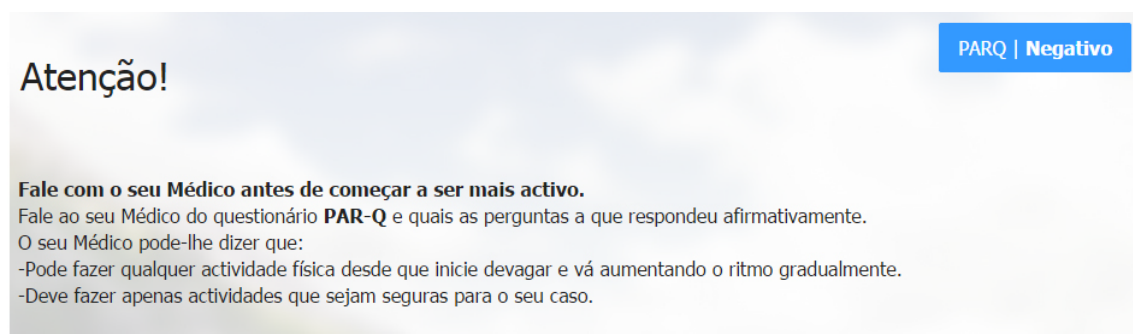


Figura 57- Integração - PAR-Q - Resultado Negativo

Caso as questões sejam todas respondidas com “Não”, o resultado será de acordo com a seguinte ilustração.

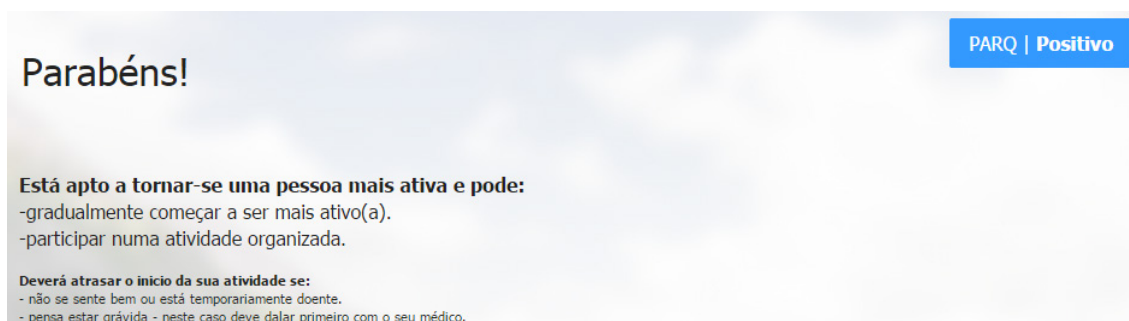


Figura 58- Integração - PAR-Q - Resultado Positivo

Quando aplicado pelo profissional o resultado é idêntico, o resultado final fica guardado em base de dados e disponível para ser utilizado para futuras decisões.

O sistema de classificação do risco e o modelo lógico descrito no ACSM [1] foram integrados como podemos observar abaixo.



Figura 59- Integração - Classificação de risco - Doenças conhecidas

Alexandra Valente

Doenças conhecidas | **Sinais ou sintomas** | Factores de Risco

Sinais ou sintomas

- Dôr ou desconforto por possível isquémia
- Respiração curta em repouso ou esforço leve
- Tonturas ou síncope
- Ortopneia ou Dispneia paroxística noturna
- Edema no tornozelo
- Palpitações e taquicardia
- Claudicação intermitente
- Murmúrio no coração
- Fadiga Invulgar

Terminar Avaliação

Figura 60- Integração - Classificação de risco - Sinais e sintomas

Alexandra Valente

Doenças conhecidas | Sinais ou sintomas | **Factores de Risco**

Factores de Risco

- Histórico Familiar
Pai ou irmão com mais 55 anos ou Mãe ou irmã com mais de 65 anos que tenha tido EM, revascularização ou morte súbita
- Tabagismo
Fumo ou deixou de fumar à menos de 6 meses.
- Sedentário
Faço menos de 30 min de atividade física em pelo menos 3 dia da semana.
- Obesidade
IMC superior a 30 Kg/m2.
- Hipertensão
tenho pressão arterial superior a 140/90 mm Hg
- Dislipidemias
LDL igual ou superior a 130 mg/dL ou Colesterol igual ou superior a 200 mg/dL ou HDL inferior a 40 < mg/dL ou sob terapêutica.

Info
IMC: 60.09 kg/m²
PAS/PAD: 195.12/102.84 mmHg
Colesterol: 112.85 mg/dL
LDL: 228.52 mg/dL

Figura 61- Integração - Classificação de risco - Fatores de risco

O questionário é navegável por “Doenças conhecidas”, “Sinais e sintomas” e “Fatores de risco”. A avaliação é feita simplesmente clicando as condições que se aplicam em relação ao utente.

Os fatores de risco são pré-seleccionados quando os valores existentes estão acima dos valores de corte, ainda assim é possível desseleccioná-los caso se pretenda.

Está sempre presente ao longo de todo o questionário uma caixa para registo de observações com objetivo de armazenar todo e qualquer pormenor que o profissional considere relevante e que não esteja contemplado no próprio questionário.

The screenshot shows the FITCLOUD interface for user Núria Carneiro. The main header is blue with the user's name. Below it, there are tabs for 'Risco' and 'Avaliar'. The 'Risco' tab is active, displaying 'Alto Risco!' in large text. A blue button in the top right corner reads 'AHA | Alto Risco!'. The interface is divided into two columns: 'Doenças conhecidas' and 'Fatores de Risco'. Under 'Doenças conhecidas', there is a checked checkbox for 'Crónica/obstrução pulmonar'. Under 'Fatores de Risco', there are three checked checkboxes: 'Obesidade' (with a sub-note 'IMC superior a 30 Kg/m2'), 'Hipertensão' (with a sub-note 'tenho pressão arterial superior a 140/90 mm Hg'), and 'Dislipidemias' (with a sub-note 'LDL igual ou superior a 130 mg/dL, ou Colesterol igual ou superior a 200 mg/dL, ou HDL inferior a 40 < mg/dL, ou sob terapêutica.'). Below these, there is another checked checkbox for 'Colesterol HDL Superior a 60mg/dl' with a sub-note 'Factor Positivo. Se verdadeiro, anula um factor de risco.' A sidebar on the left contains navigation options: Dashboard, Avaliações, Comp. Corporal, Flexibilidade, Cond. Cardio, Força, Risco (highlighted), and Plano de Treino. At the bottom of the sidebar is the FITCLOUD.com logo.

Figura 62- Integração - Classificação de risco - Resultado - Risco Elevado

The screenshot shows the FITCLOUD interface for user Núria Carneiro. The main header is blue with the user's name. Below it, there are tabs for 'Risco' and 'Avaliar'. The 'Risco' tab is active, displaying 'Baixo Risco' in large text. A blue button in the top right corner reads 'AHA | Baixo Risco!'. The interface is divided into two columns: 'Doenças conhecidas' and 'Fatores de Risco'. Under 'Doenças conhecidas', there are no checked items. Under 'Fatores de Risco', there is one checked checkbox for 'Colesterol HDL Superior a 60mg/dl' with a sub-note 'Factor Positivo. Se verdadeiro, anula um factor de risco.' A sidebar on the left contains navigation options: Dashboard, Avaliações, Plano de Treino, and user information: 'Idade: 46 anos', 'Data Nasc.: 1968-04-20', '911899286', and a link 'ver todos os dados'. At the bottom of the sidebar is the FITCLOUD.com logo.

Figura 63- Integração - Classificação de risco - Resultado - Risco Baixo

The screenshot shows the FITCLOUD interface for user Matias Miranda. The main header is blue with the user's name. Below it, there are tabs for 'Risco' and 'Avaliar'. The 'Risco' tab is active, displaying 'Risco Moderado' in large text. A blue button in the top right corner reads 'AHA | Risco Moderado!'. The interface is divided into two columns: 'Doenças conhecidas' and 'Fatores de Risco'. Under 'Doenças conhecidas', there are no checked items. Under 'Fatores de Risco', there are two checked checkboxes: 'Sedentário' (with a sub-note 'Faço menos de 30 min de atividade física em pelo menos 3 dia da semana.') and 'Hipertensão' (with a sub-note 'tenho pressão arterial superior a 140/90 mm Hg'). A sidebar on the left contains navigation options: Dashboard, Avaliações, Plano de Treino, and user information: 'Idade: 55 anos', 'Data Nasc.: 1960-01-15', '+351 237715642', and a link 'ver todos os dados'. At the bottom of the sidebar is the FITCLOUD.com logo.


Figura 64- Integração - Classificação de risco - Resultado - Risco Moderado

Os resultados são apresentados de acordo com o modelo lógico apresentado pelo ACSM [1] permitindo ao profissional tomar decisões em conformidade.


Todas as condições clicadas são guardadas para além do resultado, o que permite numa próxima avaliação ou a qualquer momento verificar por exemplo, qual o motivo de um indivíduo apresentar risco “Moderado”.

7.9.2. Avaliação da composição corporal

A avaliação da composição corporal foi integrada de acordo com o analisado na revisão bibliográfica. Tentou-se simplificar e tornar o processo de avaliação na totalidade o mais fluido e acessível possível.



Matias Miranda



Dashboard

Avaliações

Comp. Corporal

Flexibilidade

Cond. Cardio

Força

Risco

Plano de Treino

Idade: 55 anos
Data Nasc.: 1960-01-15
+351 237715642

[ver todos os dados](#)

Composição Corporal
Histórico de Avaliações
Avaliar

Parâmetros Hemodinâmicos

PAS (mmHg)

PAD (mmHg)

F. Card. (bpm)

Freq. Cardíaca de Repouso

Antropometria

Peso (kg) Nvl. Act. Física

MIG (%) Gord. Visceral

MG (%) H₂O C. Total (%)

Idade Met. (anos) Taxa Meta. Basal (Kcal)

Idade Metabólica

Altura

Altura (cm)

Esconder Circunferências e Pregas

Registrar Avaliação

Circunferências (cm)

Pescoço <input type="text" value="169.0"/>	Braço Esq. <input type="text" value="12.0"/>	Crural Esq. <input type="text" value="20.0"/>
Peito <input type="text" value="67.0"/>	Braço Dir. <input type="text" value="61.0"/>	Crural Dir. <input type="text" value="20.0"/>
Abdominal <input type="text" value="116.0"/>	Antebraço Esq. <input type="text" value="2.0"/>	Geminal Esq. <input type="text" value="20.0"/>
Cintura (RCA) <input type="text" value="80.0"/>	Antebraço Dir. <input type="text" value="62.0"/>	Geminal Dir. <input type="text" value="20.0"/>
Anca (Glúteo) (RCA) <input type="text" value="70.0"/>	Braço Contr. Esq. <input type="text" value="21.0"/>	
	Braço Contr. Dir. <input type="text" value="5.0"/>	

Var. Sanguíneas (mmol/l)

Colesterol Total (mmol/l)

Colesterol LDL (mmol/l)

Colesterol HDL (mmol/l)

Triglicéridos (mmol/l)

Glu. Sangue (mg/dl)

Pregas Adiposas (mm)

Abdominal (mm) <input type="text" value="169"/>	Midaxilar (mm) <input type="text" value="70"/>
Tricipital (mm) <input type="text" value="116"/>	Subescapular (mm) <input type="text" value="12"/>
Peitoral (mm) <input type="text" value="80"/>	Supraíliaca (mm) <input type="text" value="61"/>
	Crural (mm) <input type="text" value="2"/>

Fórmula escolhida: 7 Pregas [alterar fórmula a utilizar](#)
Nota: Cálculos realizados segundo a equação de Siri.

Figura 65- Integração - Avaliação comp. corporal - data

Observamos a página de registo de nova avaliação, primeiramente a introdução das variáveis avaliadas com maior frequência, deixando a hipótese de visualizar ou não outras, à distância de um clique.

A definição de valores objetivo funciona também com grande simplicidade, sendo necessário apenas definir esses valores e deixar um “check” na caixa apropriada (a verde).

Apesar do número de variáveis passíveis de serem inseridas, o profissional pode optar por avaliar apenas as que entender, a aplicação não exige campos obrigatórios.

Os campos relativos ao registo das medições das pregas adiposas estão dependentes da predefinição selecionada na página configurações, pedindo apenas as variáveis que o profissional decidiu anteriormente.

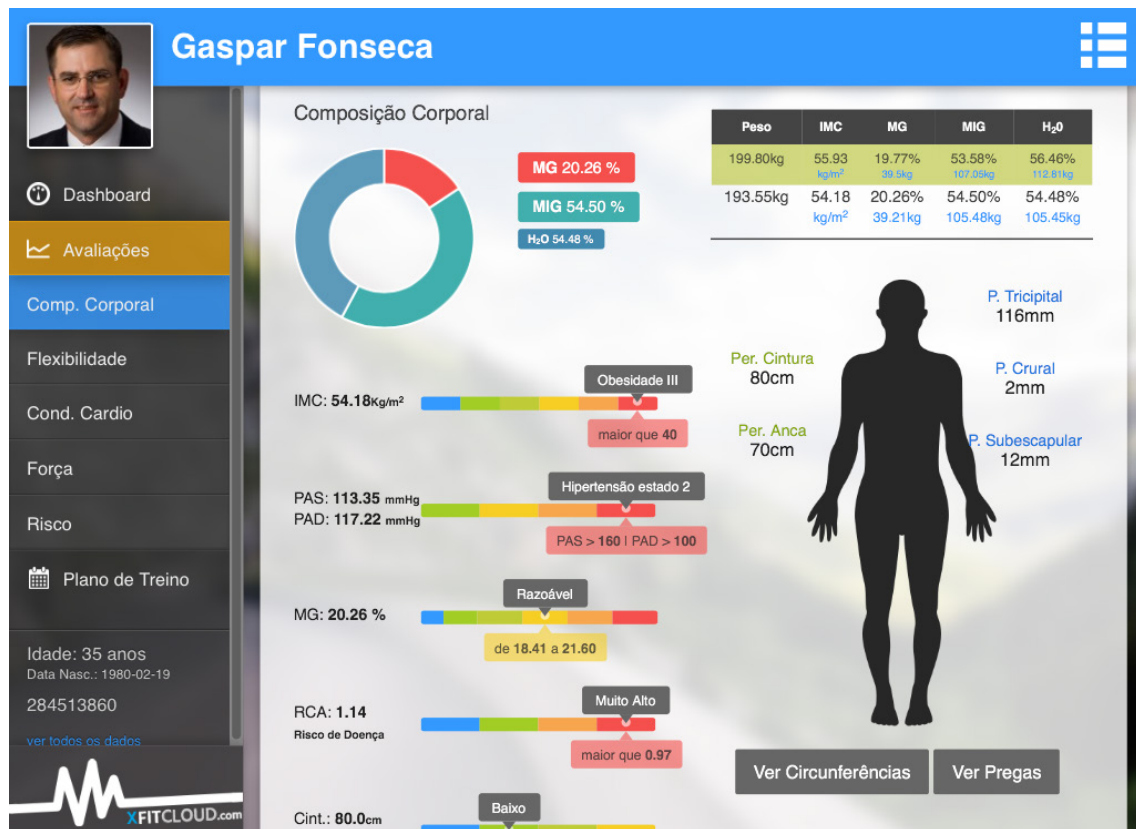


Figura 66- Integração - Avaliação comp. corporal - main

A página principal da avaliação da composição corporal consiste numa página resumo/resultado da última avaliação.

No canto superior esquerdo temos um gráfico circular que ilustra a divisão do peso corporal, este é animado com o objetivo de dar mais fluidez á pagina.

Abaixo vemos as chamadas “rating bars” que classificam cada variável de acordo com as respetivas tabelas. O valor a classificar é mostrado no respetivo intervalo, sendo este delimitado por um esquema de cores que pretende transmitir por si só informação relativa ao estado da variável. As cores mais próximas do verde estando mais perto dos valores saudáveis, assim como as cores mais perto do vermelho e o azul sendo menos saudáveis.

As “rating bars” incluem a função “mouse over”, o que lhes atribui a capacidade de mostrar a classificação e valores de corte dos intervalos que não o atual.

No canto superior direito temos uma tabela que exhibe dados distintos para comparação, em cima, a verde, os valores objetivo, em baixo os últimos valores observados. Este tipo de apresentação tem como objetivo facilitar a comparação de modo a motivar o cliente.

No canto inferior direito notamos uma silhueta rodeada com os últimos valores registados da medição de circunferências corporais e pregas adiposas. Clicando os botões abaixo (ou no “tab”) passamos para o seguinte *screenshot*, a página de histórico.



Figura 67- Integração - Avaliação comp. corporal - evolução

A página “histórico” ilustra a evolução das variáveis no tempo, à esquerda valores relativos (%) e à direita valores absolutos (peso e peso objetivo).

Os gráficos são clicáveis, permitindo visualizar os valores concretos à data nos seus pontos. Estes gráficos são também animados com o mesmo objetivo da animação do gráfico circular, atribuir fluidez e movimento à página.

No final da página temos uma tabela onde podemos analisar todas as variáveis em todos os momentos de avaliação. Esta tabela seria demasiado grande apresentando todas as variáveis juntas pelo que é navegável por “composição corporal”, “variáveis sanguíneas”, “Circunferência” e “Pregas”. É na verdade esta tabela que cria os gráficos observados acima e existe para permitir uma análise mais pormenorizada de todas as variáveis.

7.9.3. Avaliação da condição cardiorrespiratória

A avaliação da condição cardiorrespiratória foi integrada de acordo com o pesquisado na revisão bibliográfica, foram incluídos protocolos de avaliação de terreno, na passadeira, no cicloergómetro e no step de modo a proporcionar uma variedade de escolhas ao profissional consoante a disponibilidade de material.

7.9.3.1. Testes de terreno

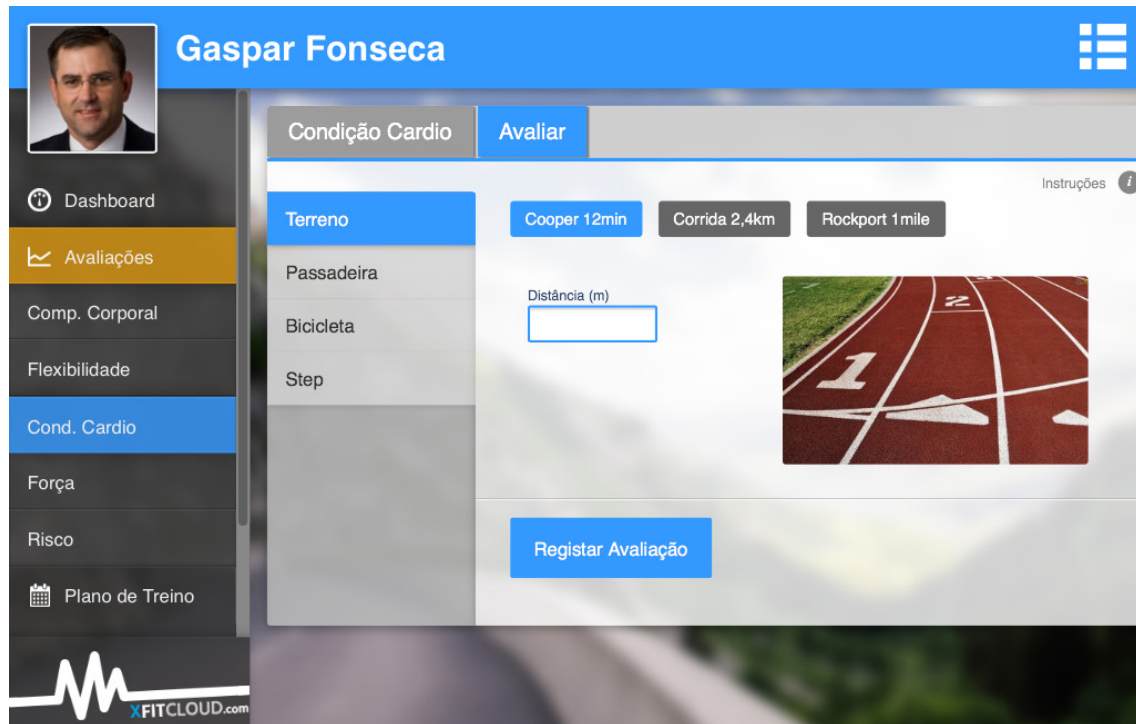


Figura 68- Integração - Avaliação cond. cardio. terreno

Foram adaptados três protocolos de terreno como podemos observar no *screenshot*, estes permitem adaptar o teste às necessidades do cliente.

O método de avaliação é o mais simples e rápido possível, no teste “cooper 12 min” o resultado é inserido em metros enquanto que nos outros dois é inserido em tempo.

Após o registo da variável pedida a aplicação encarrega-se de todo o trabalho, comunicando um resultado e a respetiva classificação.

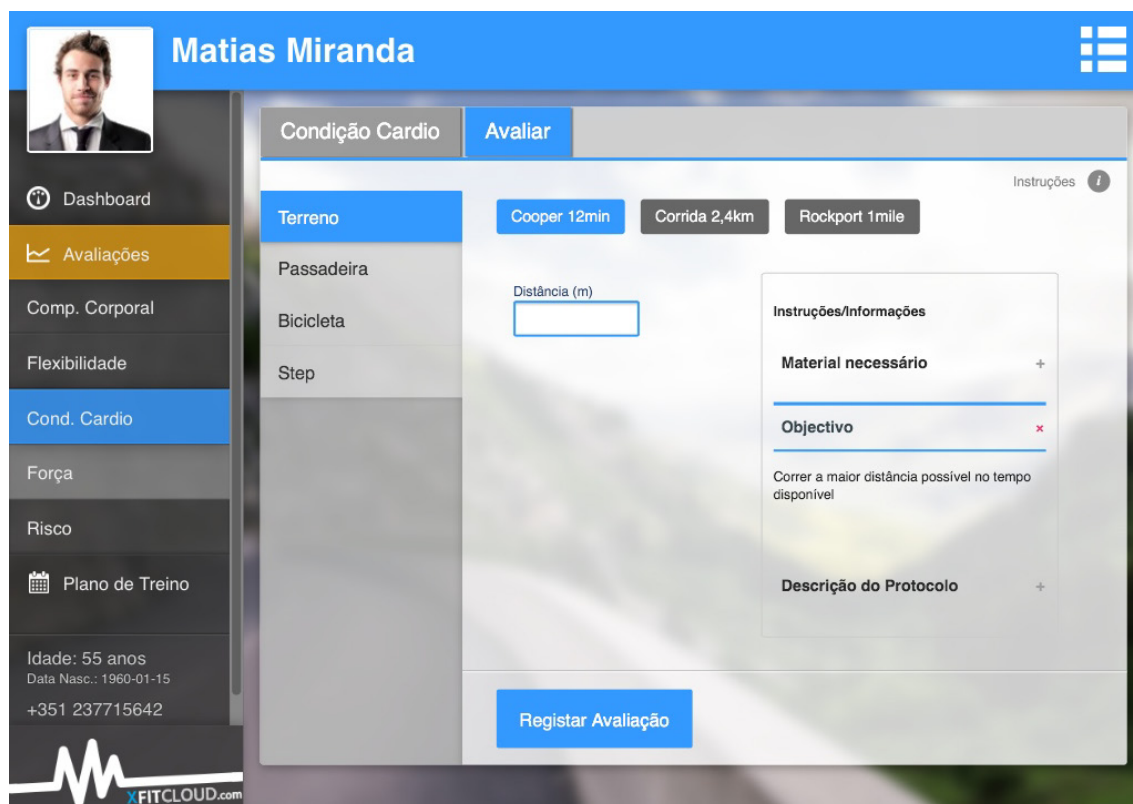


Figura 69- Integração - Avaliação cond. cardio. terreno - ajuda protocolo

Quando as “instruções” são pedidas pelo profissional, estas substituem a ilustração do teste surgindo por tópicos em forma de “acordeão”.

A informação surge ou colapsa de acordo com a necessidade não ficando a ocupar espaço desnecessariamente.

7.9.3.2. Passadeira

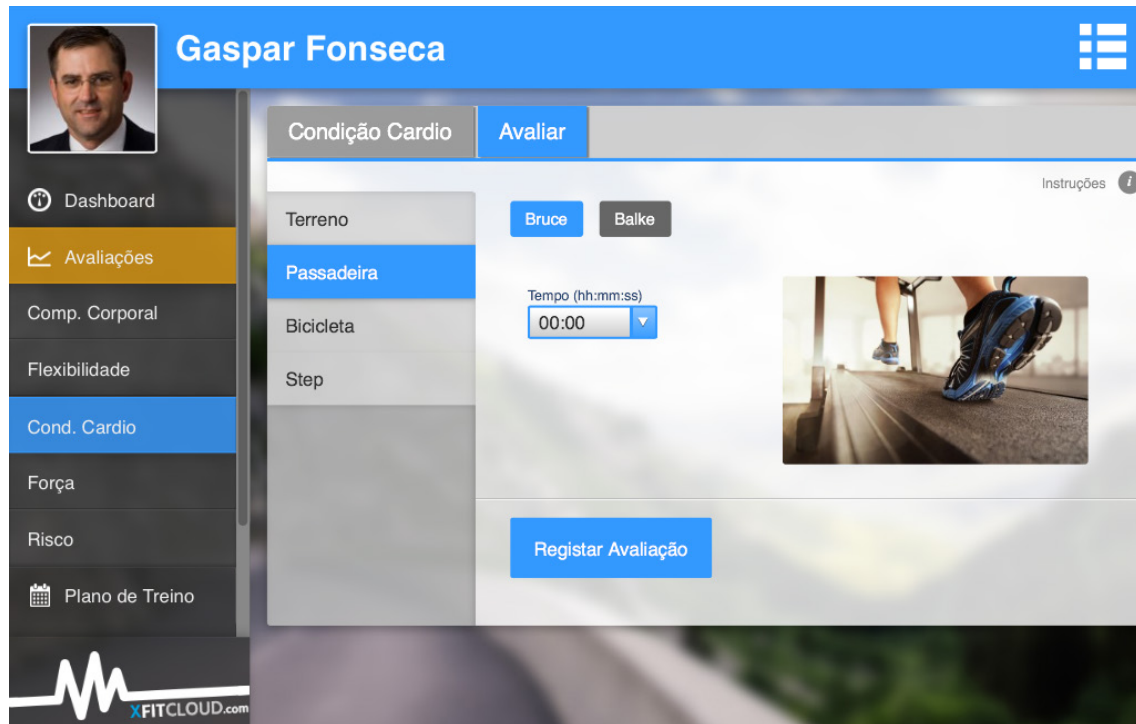


Figura 70- Integração - Avaliação cond. cardio. passadeira

Foram introduzidos dois protocolos aplicados na passadeira, o protocolo de Bruce e de Balke, para além dos três protocolos de terreno que são também passíveis de serem aplicados aqui.

Mais uma vez a aplicação pede apenas a variável que precisa para fazer os cálculos, neste caso o tempo. O valor de VO_{2max} é calculado e classificado.

7.9.3.3. Cicloergómetro

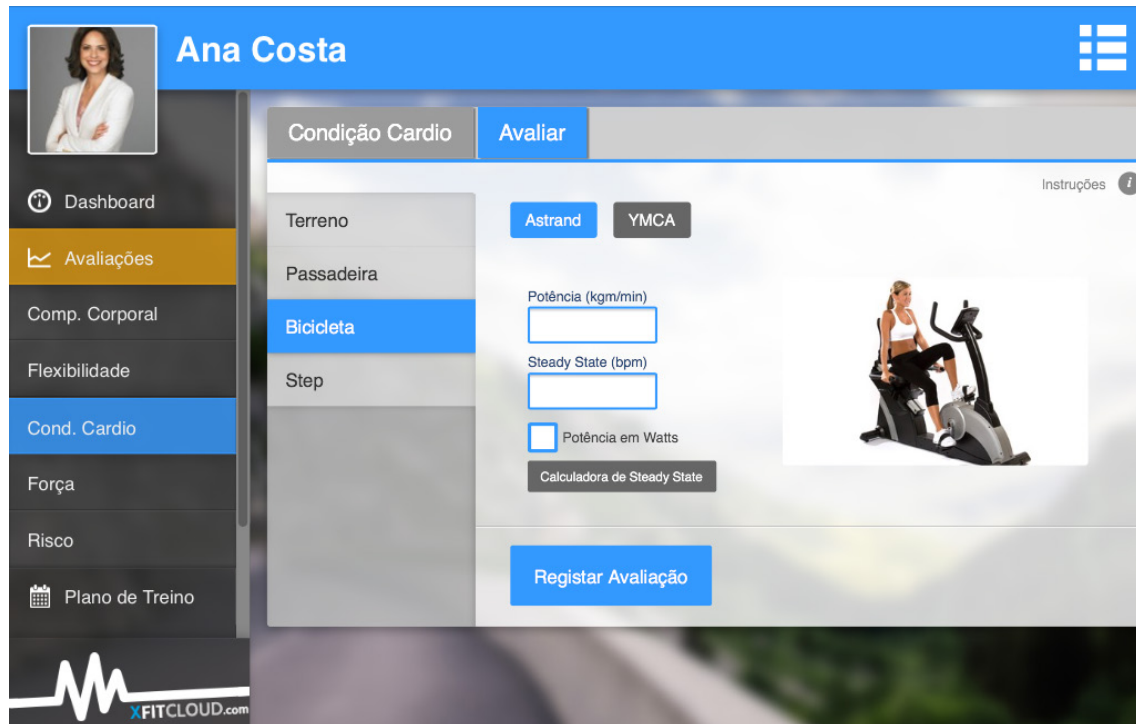


Figura 71- Integração - Avaliação cond. cardio. cicloergómetro

Estão disponíveis na aplicação dois protocolos de avaliação da condição cardiorrespiratória para o cicloergómetro, estes são o protocolo de Astrand e o YMCA.

A aplicação pede duas variáveis, potência e *steady state*. O profissional pode optar por inserir a variável de carga em duas unidades, kgm/min ou em watts.

A partir dos valores inseridos a aplicação calcula o resultado e classifica-o.

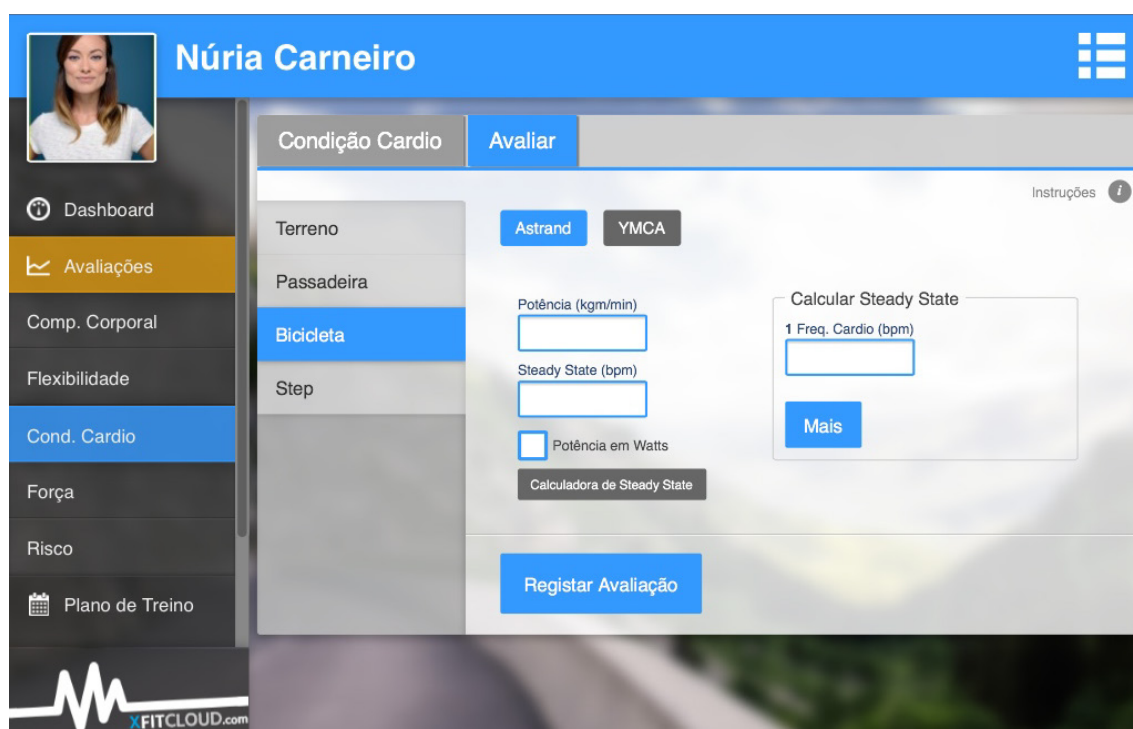


Figura 72- Integração - Avaliação cond. cardio. cicloergómetro - steady state

Caso o profissional pretenda, pode ativar a “calculadora de *Steady State*” que vemos acima.

O profissional regista os valores da Fc minuto a minuto, sempre que introduz um valor surge a próxima caixa, quando a diferença entre dois minutos consecutivos é inferior a 5 batimentos por minuto a calculadora informa o profissional e passa o valor para a caixa à esquerda, para calcular o resultado do teste.

7.9.3.4. Step

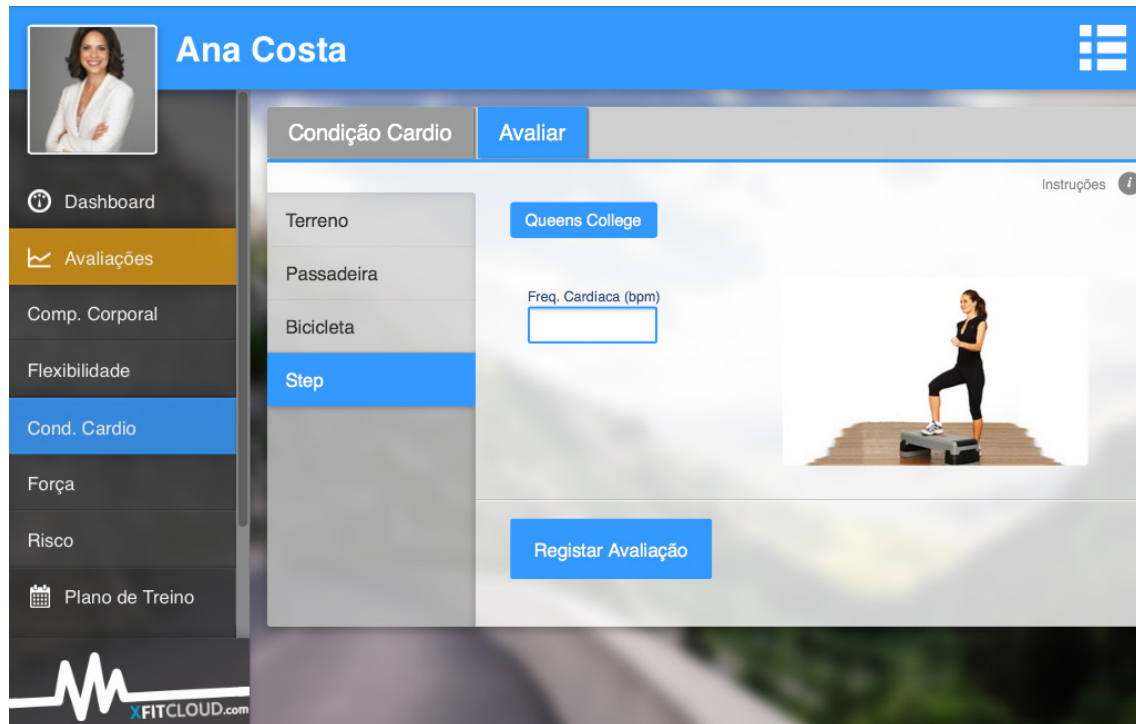


Figura 73- Integração - Avaliação cond. cardio. step

Foi adaptado apenas um protocolo de avaliação da condição cardiorrespiratória no step, o protocolo escolhido foi o Queen College Step Test, devido à altura do step para o teste.

O cálculo do resultado necessita apenas do valor da FC.

7.9.3.5. Resultados e histórico



Figura 74- Integração - Avaliação cond. cardio. Classificação e evolução

Observamos acima a página principal da avaliação da condição cardiorrespiratória.

No canto superior esquerdo temos as “rating bars” que classificam os últimos resultados obtidos, note-se que os valores observados neste *screenshot* não são avaliações verdadeiras. As “rating bars” classificam o valor de VO_{2max} de acordo com a tabela fornecida pelo ACSM [1].

No canto superior direito temos um gráfico que pretende ilustrar a evolução no tempo do VO_{2max} do cliente. Temos várias linhas, consoante o número de protocolos diferentes a que o indivíduo foi sujeito. Clicando nos pontos surge uma caixa com os valores exatos à data em questão.

Por último, no canto inferior direito surge uma tabela que armazena todos os dados para uma análise mais atenta. Esta tabela guarda o valor obtido em cada teste e o valor da variável que usou para o calcular, para além disto guarda também o ergómetro em que foi aplicado e o nome do teste.

7.9.4. Avaliação da flexibilidade

The screenshot displays the FITCLOUD application interface for a flexibility assessment. At the top, the user's name 'Núria Carneiro' is shown next to a profile picture. The interface is divided into a sidebar on the left and a main content area. The sidebar contains navigation options: Dashboard, Avaliações, Comp. Corporal, Flexibilidade (highlighted), Cond. Cardio, Força, Risco, and Plano de Treino. The main content area has a header with 'Flexibilidade', 'Histórico de Avaliações', and 'Avaliar' tabs. Below the 'Avaliar' tab, there are sub-tabs for 'Sit & Reach' and 'Goniómetro'. The 'Sit & Reach' section includes a 'Zero' field with '23cm' selected, a 'Modificado' button, and three input fields for 'Tentativa 1 (cm)', 'Tentativa 2 (cm)', and 'Tentativa 3 (cm)'. There is also a 'Registrar Avaliação' button and a checkbox for 'Registrar como objetivo'. An inset image shows a person performing the Sit & Reach test.

Figura 75- Integração - Avaliação da flexibilidade - Sit & Reach

Na avaliação da flexibilidade temos dois modos distintos de avaliar a flexibilidade, o teste *Sit & Reach*, descrito na revisão bibliográfica, com os diferentes “zeros”, caixas para registo de várias tentativas e instruções caso o profissional necessite.

A aplicação calcula o valor médio de acordo com o número de caixas preenchido, mas não obriga o profissional a preencher mais que uma.

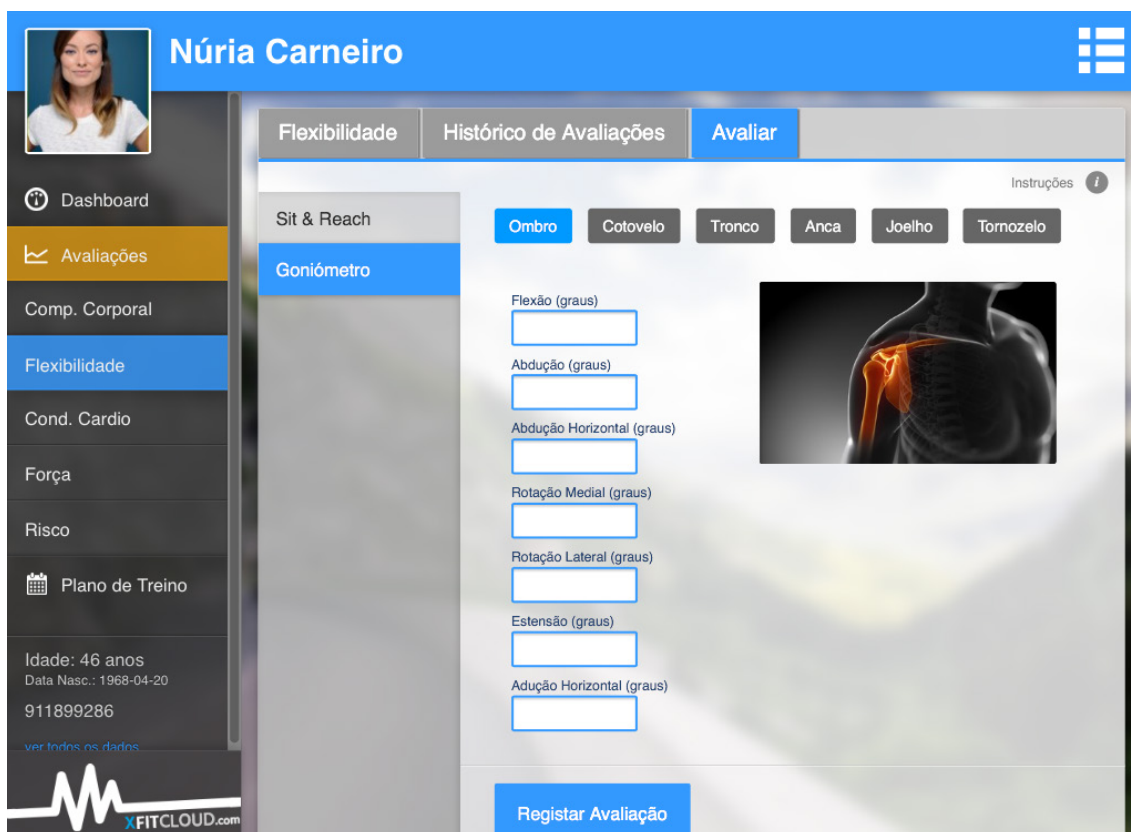


Figura 76- Integração - Avaliação da flexibilidade - Goniometria

O segundo modo de avaliação da flexibilidade que foi integrado é a avaliação por goniometria. São contempladas as articulações do ombro, cotovelo, tronco, anca, joelho e tornozelo, assim como todos os movimentos possíveis de cada articulação.



Figura 77- Integração - Avaliação da flexibilidade - evolução e classificação

Observamos acima a página principal da avaliação da flexibilidade, esta ilustra a evolução do cliente no teste *Sit & Reach* graficamente, assim como classifica com as “rating bars” os últimos resultados obtidos.

Os resultados da goniometria estão disponíveis a partir desta página numa tabela própria.

7.9.5. Avaliação da Força

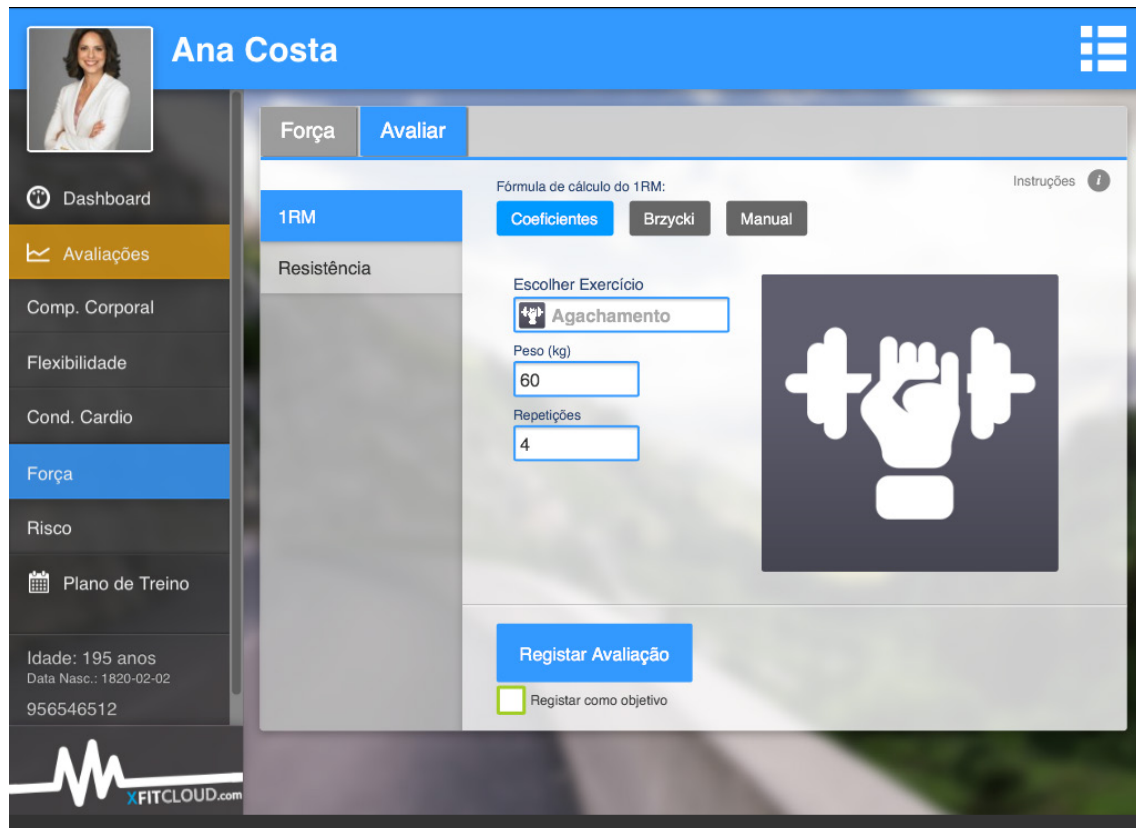


Figura 78- Integração - Avaliação da força – 1RM

A avaliação da força foi integrada conforme podemos observar no *screenshot* acima.

Na página avaliar o profissional pode optar por avaliar a repetição máxima (1RM) ou a força resistente (“resistência”).

A avaliação da 1RM faz-se escolhendo o exercício a avaliar através do mecanismo de pesquisa “instantânea” (*live search*), introduzindo a carga utilizada (peso) e o número de repetições efetuado com essa carga.

O profissional pode optar pelo método de cálculo da 1RM, de acordo com o método dos coeficientes de repetições [21] ou através da fórmula de Brzycki [8].

O Profissional pode ainda optar por ultrapassar os métodos acima descritos e introduzir diretamente o valor que entender como 1RM.

Núria Carneiro

Dashboard

Avaliações

Comp. Corporal

Flexibilidade

Cond. Cardio

Força

Risco

Plano de Treino

1RM

Resistência

Escolher Exercício

Extensões de braço

Repetições

26

Notas

1 minuto

Registrar Avaliação

Registrar como objetivo

Instruções

FITCLOUD.com

Figura 79- Integração - Avaliação da força – Resistência

A avaliação da força resistente “resistência” foi integrada com o objetivo de cumprir várias funções, ou melhor, com o objetivo de possibilitar ao profissional avaliar o que pretender, da forma que quiser.

Esta página permite ao profissional avaliar por exemplo o número de repetições efetuadas num determinado intervalo de tempo, avaliando a resistência, mas também permite inserir um exercício novo, por exemplo um “WOD – FRAN” do crossfit e em vez de registar repetições regista um tempo.



Figura 80- Integração - Avaliação da força – evolução

A página principal da avaliação da força representa graficamente a evolução da 1RM no tempo em determinado exercício.

O profissional seleciona o exercício que pretende visualizar na caixa para tal efeito (canto superior esquerdo) e a aplicação mostra-lhe os dados na tabela abaixo transformando num gráfico de linhas.

7.10. Prescrição de treino

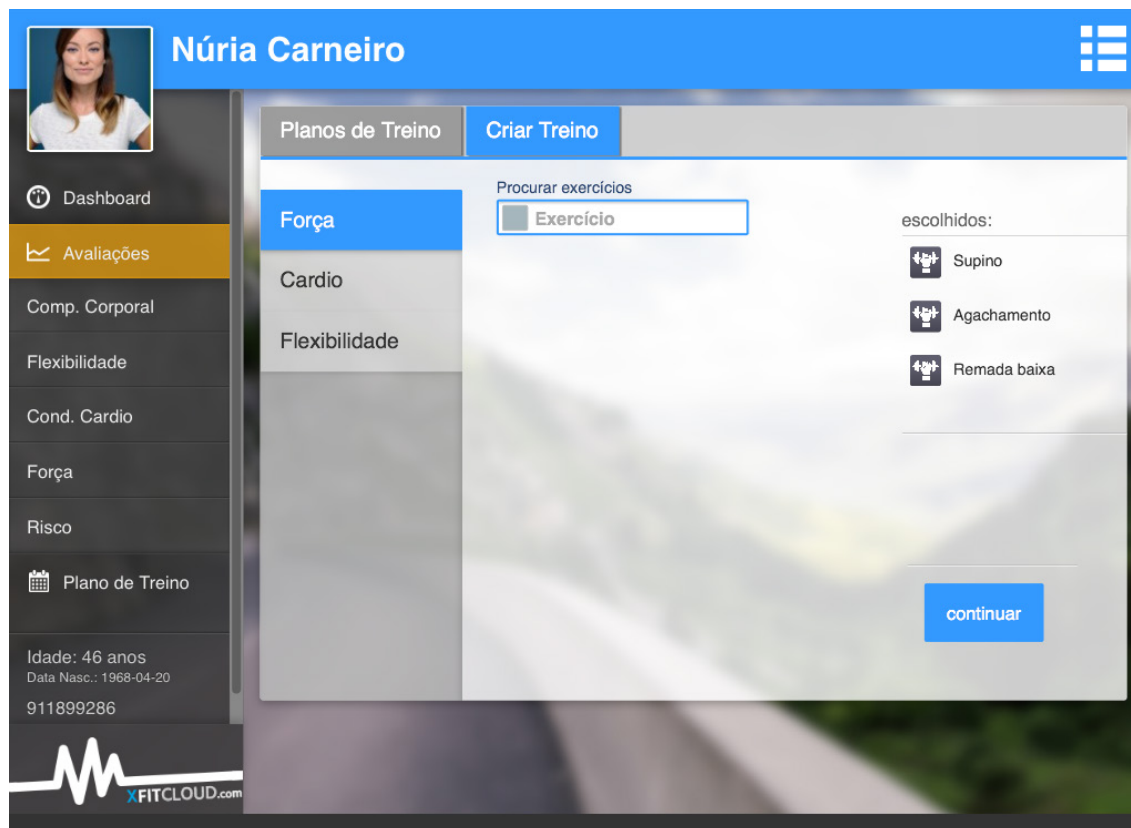


Figura 81- Integração - Prescrição de treino – método

O processo de conceção de um plano de treino inicia-se ao selecionar os exercícios pretendidos pela ordem correta. A seleção é feita de entre três categorias de exercícios: exercícios de força, cardiovasculares e de flexibilidade. Os exercícios escolhidos ficam à direita, em lista, de onde é possível voltar a retirá-los.

Figura 82- Integração - Prescrição de treino – método, continuação

Continuando a conceção do plano de treino somos levados para esta nova página onde o profissional pode inserir notas e comentários para cada exercício individualmente, assim como definir uma *designação* para o treino, registar datas de início e final do plano de treino e agendá-lo para os dias nos quais o cliente o deverá realizar. É também possível nesta fase deixar notas gerais relativas ao treino em questão.

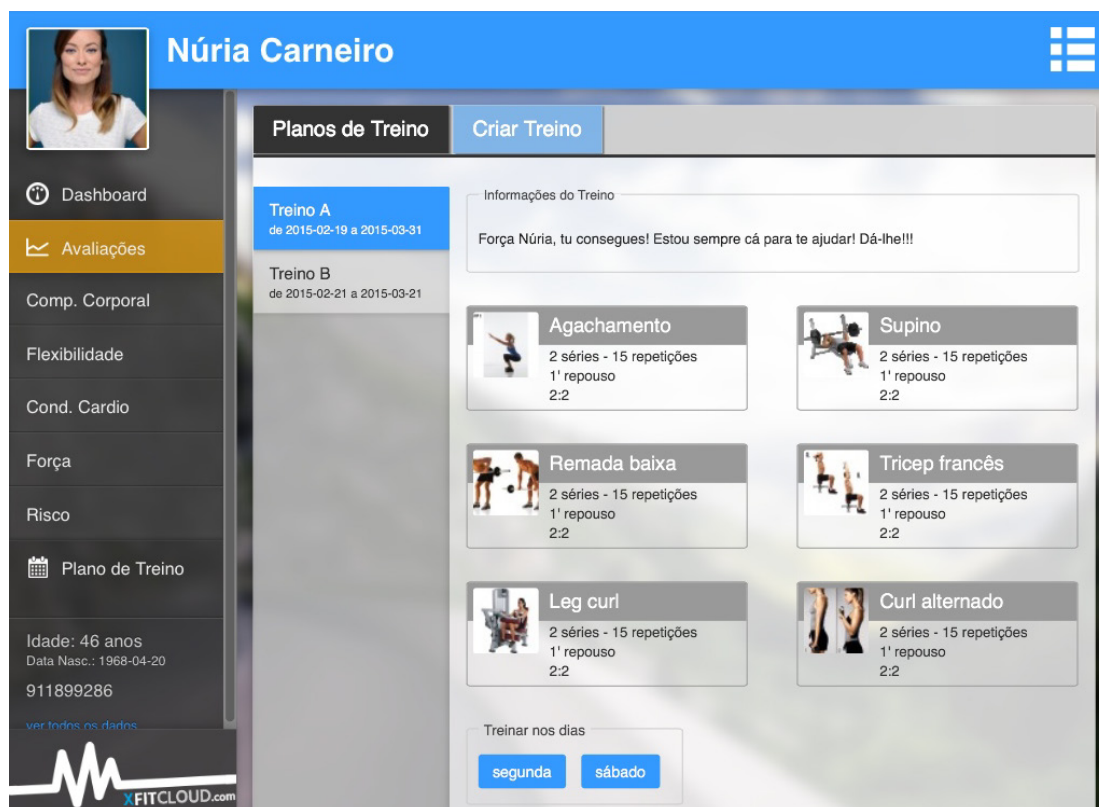


Figura 83- Integração - Prescrição de treino

Observamos neste *screenshot* o plano de treino já concluído.

À esquerda irão surgir os planos de treino deste cliente, independentemente do número. As informações gerais do treino surgem em cima seguidas do treino propriamente dito.

Por último temos a prescrição dos dias nos quais o cliente deve realizar o treino selecionado.

8. Fase de testes

Após a conclusão da integração da pesquisa bibliográfica e da operacionalização da aplicação esta foi testada com o objetivo de detetar *bugs*, erros ortográficos, erros de *design*, erros de formatação de conteúdo, falhas em cálculos, etc.

Os testes foram realizados em duas fases de análise e correção de erros. Para realizar estes testes foram utilizadas todas ou praticamente todas as funções e ferramentas da aplicação. Simultaneamente realizaram-se os mesmos cálculos em papel ou em Excel de modo a encontrar incongruências.

O *design* e a adaptação ao tamanho do ecrã assim como outras funcionalidades foram testadas em vários dispositivos (computador portátil, computador fixo, Apple Ipad e Google Nexus 7) e em vários *browsers* (Google Chrome, Microsoft Internet Explorer e Apple Safari).

Detetou-se uma lista relativamente grande de erros, os quais foram corrigidos entrando assim na segunda fase de testes onde se voltou a verificar e corrigir todos os erros detetados.

9. Conclusão

9.1. Análise crítica

É com enorme felicidade que se chega ao final desta etapa, sabendo que se contribuiu para a criação de um projeto sólido e concreto, que pretende colmatar uma lacuna no mercado de serviços do género e fornecer ferramentas aos profissionais para que sejam ainda melhores no exercício da sua profissão, oferecendo um serviço com maior qualidade a quem mais interessa, o cliente.

É com alegria e ambição que se conclui que o projeto tem imenso para onde crescer e evoluir, tornando-se melhor, mais completo e mais capaz de responder às necessidades dos profissionais e dos clientes.

A revisão bibliográfica efetuada no curso da conceção do projeto foi grandemente enriquecedora, não só para a aplicação em si mas também para o crescimento como profissional, para além da pesquisa documentada foram consultados imensos outros estudos e documentos, com maior ou menor interesse, dos quais foi sempre possível reter alguma informação valiosa.

A organização da pesquisa poderia ter sido melhor conseguida, a pesquisa inicial, feita antes de começar todo o processo de programação e integração, não foi claramente suficiente pelo que se teve de voltar à pesquisa mais tarde ao detetar essa falha.

Foi pesquisada informação acerca de todas as componentes da avaliação corporal com exceção da avaliação postural. Decidiu-se que de modo a ficar integrada convenientemente, esta teria de ser integrada mais tarde, por motivos temporais.

O conceito em si sofreu uma evolução enorme, passando de um projeto relativamente simples com utilidade para um único profissional, para uma aplicação com todas as potencialidades de um serviço prestado *online*, disponível a qualquer hora e em qualquer local.

A análise de mercado e projeto de negócio foi uma parte fundamental do projeto, por permitir pensar noutra perspetiva, ver a aplicação por outro prisma, levou à análise da concorrência, ao estudo das vantagens e desvantagens competitivas, ao estudo e definição do mercado-alvo e à definição do preço. Em suma, forçou uma observação do ponto de vista de negócio, abrindo assim horizontes, aumentando a ambição e o crer nas potencialidades do projeto.

O processo de maquetagem foi moroso e ainda assim fundamental para que os objetivos do ponto de vista do *design* e experiência do utilizador correspondessem à expectativa.

A conceção do *user interface* em duas fases, apesar de ser redundante revelou-se uma escolha proveitosa por poupar imenso trabalho na primeira fase e tempo na segunda.

É com orgulho que se constata o sucesso desse processo criativo que culminou na *user interface* atual e no *branding* da marca.

A fase da escolha do nome da aplicação foi talvez das mais difíceis, encontrar um nome adequado, que encaixasse nos critérios exigidos, mas que não estivesse em uso, não estivesse registado, estivesse disponível nas redes sociais, etc., revelou-se penoso.

A pesquisa de tecnologias utilizada na integração da aplicação não é descrita com pormenor por ultrapassar o âmbito do curso e consequentemente do relatório em si, ainda assim, foi talvez a mais longa e extenuante de todo o processo.

As funções básicas da aplicação, tais como os sistemas de contas, logins e segurança, agenda, listagem de clientes, associação de clientes a profissionais, configurações, bibliotecas de exercícios, protocolos de avaliação, etc., foram implementadas com sucesso.

O objetivo de incluir contas para empresas, com a capacidade de gerir profissionais foi descartado por agora, os prazos a cumprir não permitiriam dotar este nível de acesso de todas as ferramentas necessárias para o tornar atraente para o mercado-alvo.

A integração da pesquisa bibliográfica na aplicação foi também bem-sucedida, desde a classificação de risco, com a integração de dois métodos de avaliação (para o cliente e para o profissional), à avaliação da composição corporal, com a inclusão de todos os métodos e funções propostas, à avaliação da condição cardiorrespiratória, nos vários cenários, à avaliação da flexibilidade, com ferramentas complexas para uma avaliação muito mais pormenorizada (goniometria) assim como com testes mais simples (*sit & reach*) até à avaliação da força.

A capacidade de ilustrar o progresso de forma perceptível pelo cliente foi desde o primeiro momento um ponto imprescindível, considera-se que foi também alcançado com sucesso.

A prescrição do treino é funcional e simplista, os treinos são simples de criar e ainda mais simples de seguir, o que leva a concluir que foi executado com êxito.

Existiram dificuldades e erros, considera-se que o principal problema foi o tempo e a sua organização.

O cronograma definido inicialmente foi desrespeitado, os tempos que tinham sido definidos não eram claramente suficientes e as tarefas alongaram-se para além dos prazos.

Tarefas como a revisão bibliográfica e a pesquisa de tecnologias a integrar jamais poderiam ser cumpridas nos prazos inicialmente previstos.

É com grande satisfação e realização pessoal que se consideram-se alcançados a grande maioria dos objetivos traçados e se olha para o futuro próximo como uma oportunidade de crescer.

9.2. Objetivos para o futuro

Considera-se que a aplicação evoluiu imenso e já não se encontra em estado embrionário, ainda assim continua num estado inicial e tem imenso para onde evoluir e crescer.

São objetivos a curto prazo:

- X Desenvolver um *website* de “*Front office*” com o objetivo de promover a aplicação e as suas capacidades;
- X Desenvolver um sistema de gestão de pagamentos autónomo;
- X Investir na inserção da aplicação nas redes sociais;
- X Iniciar contactos com profissionais e instituições no sentido de promover a aplicação e iniciar a sua comercialização;
- X Recolher feedback, melhorar e adaptar o desenvolvido até agora para se adaptar da melhor forma às necessidades dos profissionais.

A médio prazo pretende-se desenvolver as capacidades existentes na aplicação e criar novas, tais como:

- X Sistema de avaliação postural com análise de imagem;
- X Biblioteca de exercícios completa com ilustrações ou animações profissionais;
- X Sistema de mensagens entre utilizadores;
- X Mecanismos de prescrição autónomos para utilizadores sem profissional associado e que pretendam adquirir treinos *online*;
- X Ferramentas e funcionalidades paralelas para contas “*premium*”;
- X Sistemas de desafios e recompensas de acordo com os objetivos dos clientes.

A longo prazo idealiza-se:

- X Alargar o mercado-alvo apontando para profissionais do área da nutrição, desenvolvendo biblioteca de alimentos e prescrição alimentar;
- X Criar um nível de acesso para empresas e investir no desenvolvimento de ferramentas de gestão:
 - X De profissionais e horários;
 - X De acessos;
 - X De pagamentos e faturação;
 - X Etc.
- X Adaptar a aplicação ou construir aplicações autónomas para plataformas portáteis (Iphone e Android);
- X Integrar funcionalidades com as dos dispositivos portáteis, tais como GPS, osciloscópio, etc.

Outros objetivos também são aliciantes como por exemplo integrar a utilização da aplicação no plano de estudos da ESDRM ou implementar a aplicação em cadeias de ginásio de maior dimensão e ainda traduzir a aplicação e tornando-a internacional.

O tempo e as oportunidades percecionadas ditarão a direção a seguir e as decisões a tomar.

10. Bibliografia

1. ACSM, (2013). *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*. 9th Edition Lippincott: Williams & Wilkins;
2. Ashwell M., (1998). The Ashwell Shape Chart: a public health approach to the metabolic risks of obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord*, 22(3), 213;
3. Ashwell, M., (2005). "Waist to height ratio and the Ashwell® shape chart could predict the health risks of obesity in adults and children in all ethnic groups", *Nutrition & Food Science*, 35(5), 359-64;
4. Balke, B., Ware, R., (1959). An experimental study of physical *fitness* of Air Force personnel. *United States Armed Forces Medical Journal*, 10(6), 675-688;
5. Bassuk S., Manson J., (2005). Epidemiological evidence for the role of physical activity in reducing risk of type 2 diabetes and cardiovascular disease. *J Appl Physiol*, 99(3), 1193–1204.
6. Brozek J., et al., (1963). Densitometric analysis of body composition: revision of some quantitative assumptions. *Ann N Y Acad Sci*, 40, 110:113;
7. BRUCE, A., et al., (1973). Maximal oxygen intake and nomographic assessment of functional aerobic impairment in cardiovascular disease. *American Heart Journal*, 85(4), 546-551;
8. Brzycki M., (1993). Strength testing: predicting a one-rep max from repetitions to fatigue. *JOPERD*, 64, 88-90;
9. Buono M., (1989). Predicting maximal oxygen uptake in children: modification of the Astrand-Ryhming test. *Pediatric Exercise Science*, 1, 278-283;
10. BURGER, S., et al. (1990). Assessment of the 2.4 km run as a predictor of aerobic capacity. *S Afr Med J.*, 15(78), 327-329;
11. Canoy D., (2008). Distribution of body fat and risk of coronary heart disease in men and women. *Curr Opin Cardiol*, 23(6), 591–8;
12. COOPER, K., (1968). A means of assessing maximal oxygen intake: correlation between field and treadmill testing. *Journal of the American Medical Association*, 203, 135-138;
13. de Koning L, et al., (2007). Waist circumference and waist-to-hip ratio as predictors of cardiovascular events: meta-regression analysis of prospective studies. *Eur Heart J*, 28(7), 850–6;
14. Dehghan M., Merchant A., (2008). "Is bioelectrical impedance accurate for use in large epidemiological studies?". *Nutr J*, 7, 26;
15. Duren D., et al., (2008). Body composition methods: comparisons and interpretation. *J Diabetes Sci Technol*, 2(6), 1139–46;
16. Erselcan T., et al., (2000). Comparison of body composition analysis methods in clinical routine. *Ann Nutr Metab*, 44, 243-8;
17. Heyward V., et al., (2004). Body composition and ethnicity. Applied body composition assessment. *Human Kinetics*, 135-172;
18. James, P., et al., (2014). Evidence-Based Guideline for the Management of High Blood Pressure in Adults. Report From the Panel Members Appointed to the Eighth Joint National Committee (JNC 8). *JAMA*.
19. Kline G., et al., (1987). Estimation of VO₂max from a one-mile track walk gender age and body weight. *Med Sci Sports Exerc*, 19, 253-259;

20. Kodama S., et al., (2009). Cardiorespiratory *fitness* as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis. *JAMA*, 301(19), 2024–35;
21. Lombardi, V., (1989). *Beginning Weight training: The Safe and Effective Way*. Dubuque, IA: Brown;
22. McARDLE, W., et al., (1972). Reliability and interrelationships between maximal oxygen uptake, physical work capacity and step test scores in college women. *Medicine and Science in Sports*, 4, 182-186;
23. Myers, J., et al., (2009). Recommendations for clinical exercise laboratories: a scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 119(24), 3144–61;
24. Patel, S., et al., (1999). A comparison of proxy measures of abdominal obesity in Chinese, European and South Asian adults. *Diabet Med*, 16(10), 853-860;
25. Pi-Sunyer, F., (2004). The epidemiology of central fat distribution in relation to disease. *Nutr Rev*, 62(7), 120–6;
26. Public Health Agency of Canada. *Canada's Physical Activity Guide to Healthy Active Living*, Acedido em Julho 6, 2014, em <http://www.physicalactivityplan.org/resources/>
27. Siri, W., (1961). Body composition from fluid spaces and density: analysis of methods. *Nutrition*, 9(5), 480-92;

11. Anexos

11.1. Anexo I – Classificação da potencia aeróbia máxima

[1]

TABLE 4.9. Fitness Categories for Maximal Aerobic Power for Men and Women by Age									
MEN									
Age 20–29					Age 30–39				
%	Balke Treadmill (time)	Max $\dot{V}O_2$ (mL/kg/min)	12-Min Run (miles)	1.5-Mi Run (time)	Balke Treadmill (time)	Max $\dot{V}O_2$ (mL/kg/min)	12-Min Run (miles)	1.5-Mi Run (time)	
99	31:30	60.5	2.00	8:29	30:00	58.3	1.94	8:49	
95	28:05	55.5	1.86	9:17	27:03	54.1	1.82	9:33	
90	27:00	54.0	1.81	9:34	25:25	51.7	1.75	10:01	
85	25:30	51.8	1.75	10:00	24:13	50.0	1.70	10:24	
80	25:00	51.1	1.73	10:09	23:06	48.3	1.66	10:46	
75	23:13	48.5	1.66	10:43	22:10	47.0	1.62	11:06	
70	22:30	47.5	1.63	10:59	21:30	46.0	1.59	11:22	
65	22:00	46.8	1.61	11:10	21:00	45.3	1.57	11:33	
60	21:10	45.6	1.58	11:29	20:09	44.1	1.54	11:54	
55	21:40	44.8	1.56	11:41	20:00	43.9	1.53	11:58	
50	20:00	43.9	1.53	11:58	19:00	42.4	1.49	12:24	
45	19:08	42.6	1.50	12:20	18:07	41.2	1.46	12:50	
40	18:30	41.7	1.47	12:38	17:49	40.7	1.44	12:58	
35	18:00	41.0	1.45	12:53	17:00	39.5	1.41	13:24	
30	17:17	39.9	1.42	13:15	16:24	38.7	1.39	13:44	
25	16:38	39.0	1.40	13:36	15:46	37.8	1.36	14:05	
20	15:56	38.0	1.37	14:00	15:00	36.7	1.33	14:34	
15	15:00	36.7	1.33	14:34	14:02	35.2	1.29	15:13	
10	13:37	34.7	1.28	15:30	13:00	33.8	1.25	15:57	
5	11:38	31.8	1.20	17:04	11:15	31.2	1.18	17:25	
1	8:00	26.5	1.05	20:58	8:00	26.5	1.05	20:58	
Total n = 15,058					n = 12,730				

		MEN							
		Age 40-49				Age 50-59			
%		Balke Treadmill (time)	Max $\dot{V}O_2$ (mL/kg/min)	12-Min Run (miles)	1.5-Mi Run (time)	Balke Treadmill (time)	Max $\dot{V}O_2$ (mL/kg/min)	12-Min Run (miles)	1.5-Mi Run (time)
99	Superior	28:30	56.1	1.87	9:10	27:00	54.0	1.81	9:34
95		26:00	52.5	1.77	9:51	23:32	49.0	1.68	10:37
90		24:00	49.6	1.69	10:28	22:00	46.8	1.61	11:10
85	Excellent	23:00	48.2	1.65	10:48	20:30	44.6	1.55	11:45
80		21:45	46.4	1.60	11:15	19:37	43.3	1.52	12:08
75		20:42	44.9	1.56	11:40	18:35	41.8	1.48	12:36
70		20:01	43.9	1.53	11:58	18:00	41.0	1.45	12:53
65	Good	19:30	43.1	1.51	12:11	17:08	39.7	1.42	13:20
60		19:00	42.4	1.49	12:24	16:39	39.0	1.40	13:35
55		18:00	41.0	1.45	12:53	16:00	38.1	1.37	13:58
50		17:22	40.1	1.43	13:12	15:18	37.1	1.34	14:23
45	Fair	17:00	39.5	1.41	13:24	15:00	36.7	1.33	14:34
40		16:14	38.4	1.38	13:50	14:12	35.5	1.30	15:06
35		15:38	37.6	1.36	14:11	13:43	34.8	1.28	15:26
30		15:00	36.7	1.33	14:34	13:00	33.8	1.25	15:58
25	Poor	14:30	35.9	1.31	14:53	12:21	32.8	1.23	16:28
20		13:45	34.8	1.28	15:24	11:45	32.0	1.20	16:58
15		13:00	33.8	1.25	15:58	11:00	30.9	1.17	17:38
10	Very poor	12:00	32.3	1.21	16:46	10:00	29.4	1.13	18:37
5		10:01	29.4	1.13	18:48	8:15	26.9	1.06	20:38
1		7:00	25.1	1.01	22:22	5:25	22.8	0.95	25:00

n = 18,104

n = 10,627

Total *n* = 28,731

(continued)

TABLE 4.9. Fitness Categories for Maximal Aerobic Power for Men and Women by Age (Continued)

		MEN							
		Age 60-69			Age 70-79				
%		Balke Treadmill (time)	Max VO ₂ (mL/kg/min)	12-Min Run (miles)	1.5-Mi Run (time)	Balke Treadmill (time)	Max VO ₂ (mL/kg/min)	12-Min Run (miles)	1.5-Mi Run (time)
99	Superior	25:00	51.1	1.73	10:09	24:00	49.6	1.69	10:28
95		21:18	45.7	1.59	11:26	20:00	43.9	1.53	11:58
90		19:10	42.7	1.50	12:20	17:00	39.5	1.41	13:24
85	Excellent	18:01	41.0	1.45	12:53	16:00	38.1	1.37	13:58
80		17:01	39.6	1.41	13:23	15:00	36.7	1.33	14:34
75		16:09	38.3	1.38	13:52	14:01	35.2	1.29	15:14
70	Good	15:30	37.4	1.35	14:16	13:05	33.9	1.26	15:54
65		15:00	36.7	1.33	14:34	12:32	33.1	1.23	16:19
60		14:15	35.6	1.30	15:04	12:03	32.4	1.21	16:43
55		13:47	34.9	1.28	15:23	11:29	31.6	1.19	17:12
50	Fair	13:02	33.8	1.25	15:56	11:00	30.9	1.17	17:38
45		12:30	33.0	1.23	16:21	10:26	30.1	1.15	18:11
40		12:00	32.3	1.21	16:46	10:00	29.4	1.13	18:38
35		11:30	31.6	1.19	17:11	9:17	28.4	1.10	19:24
30	Poor	10:57	30.8	1.17	17:41	9:00	28.0	1.09	19:43
25		10:04	29.5	1.13	18:33	8:17	26.9	1.06	20:36
20		9:30	28.7	1.11	19:10	7:24	25.7	1.03	21:47
15		8:30	27.3	1.07	20:19	6:40	24.6	1.00	22:52
10	Very poor	7:21	25.6	1.03	21:51	5:31	23.0	0.95	24:49
5		5:57	23.6	0.97	24:03	4:00	20.8	0.89	27:58
1		3:16	19.7	0.86	29:47	2:15	18.2	0.82	32:46

n = 2,971

n = 417

Total *n* = 3,388

WOMEN									
Age 20-29					Age 30-39				
%	Balke Treadmill (time)	Max $\dot{V}O_2$ (mL/kg/min)	12-Min Run (miles)	1.5-Mi Run (time)	Balke Treadmill (time)	Max $\dot{V}O_2$ (mL/kg/min)	12-Min Run (miles)	1.5-Mi Run (time)	
99	27:23	54.5	1.83	9:30	25:37	52.0	1.76	9:58	
95	24:00	49.6	1.69	10:28	22:26	47.4	1.63	11:00	
90	22:00	46.8	1.61	11:10	21:00	45.3	1.57	11:33	
85	21:00	45.3	1.57	11:33	20:00	43.9	1.53	11:58	
80	20:01	43.9	1.53	11:58	19:00	42.4	1.49	12:24	
75	19:00	42.4	1.49	12:24	18:02	41.0	1.45	12:53	
70	18:04	41.1	1.46	12:51	17:01	39.6	1.41	13:24	
65	18:00	41.0	1.45	12:53	16:18	38.5	1.38	13:47	
60	17:00	39.5	1.41	13:24	15:43	37.7	1.36	14:08	
55	16:17	38.5	1.38	13:48	15:10	36.9	1.34	14:28	
50	15:50	37.8	1.37	14:04	15:00	36.7	1.33	14:34	
45	15:00	36.7	1.33	14:34	14:00	35.2	1.29	15:14	
40	14:36	36.1	1.32	14:50	13:20	34.2	1.27	15:43	
35	14:00	35.2	1.29	15:14	13:00	33.8	1.25	15:58	
30	13:15	34.1	1.26	15:46	12:03	32.4	1.21	16:42	
25	12:30	33.0	1.23	16:21	11:47	32.0	1.20	16:56	
20	12:00	32.3	1.21	16:46	11:00	30.9	1.17	17:38	
15	11:01	30.9	1.17	17:38	10:00	29.4	1.13	18:37	
10	10:04	29.5	1.13	18:33	9:00	28.0	1.09	19:43	
5	8:43	27.6	1.08	20:03	7:33	25.9	1.03	21:34	
1	6:00	23.7	0.97	23:58	5:27	22.9	0.95	24:56	

$n = 1,280$

Total $n = 5,537$

$n = 4,257$

(continued)

TABLE 4.9. Fitness Categories for Maximal Aerobic Power for Men and Women by Age (Continued)

		WOMEN							
		Age 40-49			Age 50-59				
%		Balke Treadmill (time)	Max VO ₂ (mL/kg/min)	12-Min Run (miles)	1.5-Mi Run (time)	Balke Treadmill (time)	Max VO ₂ (mL/kg/min)	12-Min Run (miles)	1.5-Mi Run (time)
99	Superior	25:00	51.1	1.73	10:09	21:31	46.1	1.59	11:20
95		21:00	45.3	1.57	11:33	18:01	41.0	1.45	12:53
90		19:30	43.1	1.51	12:11	16:30	38.8	1.39	13:40
85	Excellent	18:02	41.0	1.45	12:53	15:16	37.0	1.34	14:24
80		17:02	39.6	1.41	13:23	15:00	36.7	1.33	14:34
75		16:22	38.6	1.39	13:45	14:02	35.2	1.29	15:13
70		16:00	38.1	1.37	13:58	13:20	34.2	1.27	15:43
65	Good	15:01	36.7	1.33	14:34	12:40	33.3	1.24	16:13
60		14:30	35.9	1.31	14:53	12:13	32.6	1.22	16:35
55		14:01	35.2	1.29	15:13	12:00	32.3	1.21	16:46
50		13:32	34.5	1.27	15:34	11:21	31.4	1.19	17:19
45	Fair	13:00	33.8	1.25	15:58	11:00	30.9	1.17	17:38
40		12:18	32.8	1.22	16:31	10:19	29.9	1.14	18:18
35		12:00	32.3	1.21	16:46	10:00	29.4	1.13	18:37
30		11:10	31.1	1.18	17:29	9:30	28.7	1.11	19:10
25	Poor	10:32	30.2	1.15	18:05	9:00	28.0	1.09	19:43
20		10:00	29.4	1.13	18:37	8:10	26.8	1.06	20:44
15		9:07	28.2	1.10	19:35	7:30	25.8	1.03	21:38
10		8:04	26.6	1.05	20:52	6:40	24.6	1.00	22:52
5	Very poor	7:00	25.1	1.01	22:22	5:33	23.0	0.95	24:46
1		5:00	22.2	0.93	25:49	3:31	20.1	0.87	29:09

Total n = 9,831

n = 3,923

n = 5,908

WOMEN							
Age 60-69				Age 70-79			
%	Balke Treadmill (time)	Max $\dot{V}O_2$ (mL/kg min)	12-Min Run (miles)	1.5-Mi Run (time)	Balke Treadmill (time)	Max $\dot{V}O_2$ (mL/kg min)	1.5-Mi Run (time)
99	19:00	42.4	1.49	12:24	19:00	42.4	12:24
95	15:46	37.8	1.36	14:05	15:21	37.2	14:21
90	14:30	35.9	1.31	14:53	12:06	32.5	16:40
85	13:17	34.2	1.26	15:45	12:00	32.3	16:46
80	12:15	32.7	1.22	16:33	10:47	30.6	17:51
75	12:00	32.3	1.21	16:46	10:16	29.8	18:21
70	11:09	31.1	1.18	17:30	10:01	29.4	18:37
65	11:00	30.9	1.17	17:38	10:00	29.4	18:37
60	10:10	29.7	1.14	18:27	9:06	28.1	19:36
55	10:00	29.4	1.13	18:37	9:00	28.0	19:43
50	9:35	28.8	1.12	19:04	8:44	27.6	20:02
45	9:07	28.2	1.10	19:35	8:05	26.7	20:52
40	8:33	27.3	1.07	20:16	7:35	25.9	21:31
35	8:04	26.6	1.05	20:52	7:07	25.3	22:07
30	7:32	25.9	1.03	21:36	6:44	24.7	22:46
25	7:01	25.1	1.01	22:21	6:23	24.2	23:20
20	6:39	24.6	1.00	22:52	5:55	23.5	24:06
15	6:12	23.9	0.98	23:37	5:00	22.2	25:49
10	5:32	23.0	0.95	24:48	4:30	21.5	26:51
5	4:45	21.8	0.92	26:19	3:12	19.6	30:00
1	3:07	19.5	0.86	30:12	1:17	16.8	36:13

$n = 1,131$

Total $n = 1,286$

$n = 155$

11.2. Anexo II – Sit & Reach- Classificação

TABLE 4.16. Fitness Categories for Trunk Forward Flexion Using a Sit-and-Reach Box (cm)^a by Age and Sex

Category	Age (year)									
	20-29		30-39		40-49		50-59		60-69	
Sex	M	W	M	W	M	W	M	W	M	W
Excellent	40	41	38	41	35	38	35	39	33	35
Very good	39	40	37	40	34	37	34	38	32	34
	34	37	33	36	29	34	28	33	25	31
Good	33	36	32	35	28	33	27	32	24	30
	30	33	28	32	24	30	24	30	20	27
Fair	29	32	27	31	23	29	23	29	19	26
	25	28	23	27	18	25	16	25	15	23
Needs improvement	24	27	22	26	17	24	15	24	14	22

Se o zero for 26 cm, caso seja 23cm, subtraem-se 3cm a cada valor da tabela.

11.3. Anexo III – Sit & Reach- Classificação

	Age			
	<35		> 45	
Sex	M	W	M	W
Exceclent	17.9	17.9	16.1	17.4
Very Good	17.9	17.9	16.1	17.4
	17	16.7	14.6	16.2
Good	16.9	16.6	14.5	16.1
	15.8	16.2	13.9	15.2
Fair	15.7	16.1	13.8	15.1
	15	15.4	13.4	14.5
Needs Improvement	15	15.4	13.4	14.5

