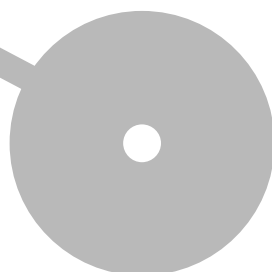


M

MESTRADO  
MESTRADO EM DESIGN  
ESPECIALIZAÇÃO EM DESIGN DE PRODUTO

Ginásio ao Ar Livre:  
Design de Equipamentos para  
Cardio e Musculação  
João Diogo Campelo Magalhães

[11/2025]



Politécnico do Porto  
Escola Superior de Media Artes e Design

João Diogo Campelo Magalhães

**Ginásio ao Ar Livre:**  
**Design de Equipamentos para Cardio e Musculação**

Projeto de Mestrado  
**Mestrado em Design – Especialização em Design de Produto**  
Orientação: Prof. Doutor Dirk Gerard Celina Robert Loyens  
Co-Orientação: Prof.<sup>a</sup> Doutora Cristina Ferreira Fonseca Lousada Soares

Vila do Conde, novembro de 2025

João Diogo Campelo Magalhães

**Ginásio ao Ar Livre:  
Design de Equipamentos para Cardio e Musculação**

Projeto de Mestrado  
Mestrado em Design – Especialização em Design de Produto

**Membros do Júri**

Presidente

Prof. Especialista Hugo Miguel Soares da Costa Vaz  
Escola Superior de Media Artes e Design – Instituto Politécnico do Porto

Vogal - Orientador

Prof. Doutor Dirk Gerard Celina Robert Loyens  
Escola Superior de Media Artes e Design – Instituto Politécnico do Porto

Vogal - Arguente

Prof. Especialista Jeremy Hugh Aston  
ESAD - Escola Superior de Artes e Design - Matosinhos

Vila do Conde, novembro de 2025

## AGRADECIMENTOS

A realização deste Projeto Final para o Mestrado em Design Especializado em Design de Produto, representou um percurso exigente, que só foi possível concretizar graças ao apoio, incentivo e contributo de várias pessoas.

Em primeiro lugar, manifesto a minha profunda gratidão aos meus orientadores, Dirk Gerard Celina Robert Loyens e Cristina Ferreira Fonseca Lousada Soares, pelo rigor científico, disponibilidade constante e orientação crítica ao longo de todas as fases deste projeto. O seu acompanhamento constituiu um pilar fundamental para a evolução e concretização deste trabalho.

Agradeço igualmente aos especialistas (Personal Trainers) e utilizadores (Praticantes) que participaram nas entrevistas e partilharam o seu tempo, experiência e conhecimentos, fornecendo informações valiosas que enriqueceram a investigação e contribuíram para a validade e pertinência dos resultados alcançados.

Expresso também a minha sincera gratidão aos meus colegas e amigos, pelo apoio incondicional, compreensão e incentivo contínuo, que foram determinantes para superar os desafios deste percurso académico.

De forma especial, deixo um profundo agradecimento aos meus pais, pelo apoio constante, pela motivação incansável e pelo exemplo de perseverança que sempre me transmitiram. Foi graças ao seu incentivo e dedicação que se tornou possível não apenas a conclusão deste Projeto Final de Mestrado, mas também a concretização de todo o meu percurso académico desde o início da Licenciatura até à conclusão deste Mestrado.

Por fim, reconheço a importância da instituição (Porto Design Factory / PORTIC - Porto Innovation Center), da empresa (Fretoprecisao Unip. Lda - Fresagem e Tornearia CNC) e do Atelier de costura (Agluha Mágica), pela disponibilização de recursos e serviços que possibilitaram o desenvolvimento deste projeto no âmbito do Mestrado em Design Especializado em Design de Produto.

A todos os que, de diferentes formas, contribuíram para a concretização deste Projeto, deixo o meu mais sincero agradecimento.

## RESUMO ANALÍTICO

O treino físico ao ar livre tem registado um crescimento significativo e é fortemente promovido pelos municípios. No entanto, os equipamentos existentes para atividades ao ar livre apresentam limitações na facilitação de exercícios cardiovasculares e de força, não permitindo a aplicação dos princípios de sobrecarga progressiva. Estes são os exercícios popularizados pelos personal trainers nos ginásios indoor. Este projeto visa desenvolver um colete com lastro e capacidade de carga modular que permita o treino combinado de força e cardiovascular em contextos ao ar livre.

A metodologia aliou a observação de campo em três espaços urbanos (Parque da Lavandeira, Praia de Matosinhos e Praia das Caxinas) a entrevistas semiestruturadas a sete personal trainers e 13 praticantes. A análise de dados permitiu a construção de quatro personas representativas e a definição de requisitos funcionais centrados na versatilidade, ergonomia e sustentabilidade.

O processo de design incluiu o desenvolvimento conceptual através de esboços exploratórios, modelação com materiais simples e prototipagem iterativa. O protótipo final é composto por um colete ajustável, duas bolsas modulares e quarenta peças de peso em aço inoxidável, permitindo uma variação progressiva de peso entre 0,5 kg e 20 kg por utilizador.

Testes empíricos de usabilidade com voluntários de diferentes perfis antropométricos confirmaram a adaptabilidade do sistema a vários níveis de aptidão física. A documentação em contextos reais demonstrou aplicabilidade em exercícios dinâmicos (corrida, salto) e estáticos (agachamentos, flexões), validando a integração funcional pretendida.

O projeto contribui para a área do design de equipamentos desportivos ao propor uma solução portátil que ultrapassa as limitações dos equipamentos fixos, integrando a sobrecarga progressiva com a mobilidade espacial.

**Palavras-chave:** Design de Equipamentos Desportivos; Treino ao Ar Livre; Colete com Peso; Sobrecarga Progressiva; Ergonomia; Sustentabilidade.

## ABSTRACT

Outdoor physical training has experienced significant growth and is heavily promoted by municipalities. However, existing outdoor equipment presents limitations in facilitating cardiovascular and strength exercises, lacking the possibility to apply progressive overload principles. These are the exercises popularised by personal trainers in indoor gyms. This project aims to develop a weighted vest with a modular load capacity that enables combined strength and cardiovascular training in outdoor contexts.

The methodology combined field observation in three urban spaces (Parque da Lavandeira, Praia de Matosinhos, Praia das Caxinas) with semi-structured interviews with 7 personal trainers and 13 practitioners. Data analysis enabled the construction of four representative personas and the definition of functional requirements centred on versatility, ergonomics, and sustainability.

The design process included conceptual development through exploratory sketches, model - making with simple materials, and iterative prototyping. The final prototype consists of an adjustable vest, two modular pouches, and forty stainless steel weight pieces, enabling progressive weight variation between 0.5kg and 20kg per user.

Empirical usability testing with volunteers of different anthropometric profiles confirmed the system's adaptability to diverse fitness levels. Documentation in real contexts demonstrated applicability in dynamic exercises (running, jumping) and static exercises (squats, push-ups), validating the intended functional integration.

The project contributes to the field of sports equipment design by proposing a portable solution that overcomes limitations of fixed equipment, integrating progressive overload with spatial mobility.

**Keywords:** Sports Equipment Design; Outdoor Training; Weighted Vest; Progressive Overload; Ergonomics; Sustainability.

# ÍNDICE

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	Contextualização .....	13
1.2	Problema de Design.....	15
1.3	Objetivos.....	16
1.4	Metodologia.....	16
2	ESTADO DA ARTE .....	18
2.1	Cardio (Cardiovascular).....	18
2.1.1	Princípios do Treino Cardiovascular.....	18
2.1.2	Biomecânica dos Exercícios Cardiovasculares.....	19
2.1.3	Benefícios do Cardio.....	20
2.1.4	Integração com a Musculação.....	20
2.1.5	Conclusão.....	20
2.2	Musculação.....	21
2.2.1	Conceito e Objetivos da Musculação .....	21
2.2.2	Biomecânica da Musculação .....	21
2.2.3	Princípios Científicos do Treino de Musculação .....	22
2.2.4	Benefícios, Impactos e Riscos.....	23
2.2.5	Musculação em Diferentes Faixas Etárias.....	23
2.2.6	Conclusão.....	24
2.3	CrossFit.....	24
2.3.1	Conceito e Objetivos do CrossFit .....	24
2.3.2	Biomecânica dos Exercícios no CrossFit.....	25
2.3.3	Princípios Científicos do Treino de CrossFit.....	25
2.3.4	Benefícios, Impactos e Riscos.....	26
2.3.5	CrossFit em Diferentes Faixas Etárias.....	27
2.3.6	Conclusão.....	27
2.4	Análise de Equipamentos Existentes.....	27
2.4.1	Categorias dos Equipamentos .....	28
2.4.2	Limitações Identificadas .....	29
2.4.3	Casos de Estudo e Exemplos de Sucesso.....	29

2.4.4 Conclusão.....	30
2.5 Conclusões Finais.....	38
3 ESTUDO DE UTILIZADORES.....	39
3.1 Observação de Campo.....	39
3.2 Entrevistas com Utilizadores e Especialistas .....	48
3.3 Estudo dos Utilizadores.....	51
3.4 Conclusões.....	54
4 DESIGN BRIEF .....	56
4.1 Objetivos do Design Brief .....	56
4.2 Requisitos Funcionais e Técnicos .....	56
4.3 Sustentabilidade do Projeto.....	58
5 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO .....	59
5.1 Desenvolvimento Conceptual .....	59
5.2 Desenvolvimento Experimental.....	91
5.2.1 Maquetização e Testes .....	91
5.2.2 Prototipagem e Testes.....	94
6 CONCLUSÃO .....	109
6.1 Revisão do Processo de Design.....	109
6.2 Prototipagem e Testes.....	110
6.3 Trabalhos Futuros.....	111
6.4 Reflexão Pessoal.....	112
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	113
ANEXOS.....	116
Anexo A – Transcrição das Entrevistas.....	116
Anexo B – Desenhos Originais do Processo de Design.....	145

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 Desporto e Atividade Física – Eurobarómetro Especial 525 – 97,3 Comissão Europeia.....	13
Figura 2 Esboços Preliminares: Equipamentos disponíveis no mercado.....	31
Figura 3 Esboços Preliminares: Equipamentos disponíveis no mercado.....	32
Figura 4 Esboços Preliminares: Equipamentos disponíveis no mercado.....	33
Figura 5 Esboços Preliminares: Equipamentos disponíveis no mercado.....	34
Figura 6 Esboços Preliminares: Equipamentos disponíveis no mercado.....	35
Figura 7 Esboços Preliminares: Equipamentos disponíveis no mercado.....	36
Figura 8 Esboços Preliminares: Equipamentos disponíveis no mercado.....	37
Figura 9 Equipamentos Disponíveis no Parque da Lavandeira (Vila Nova de Gaia).....	40
Figura 10 Equipamentos Disponíveis no Praia de Matosinhos (Matosinhos, Porto).....	41
Figura 11 Equipamentos Disponíveis no Praia de Matosinhos (Matosinhos, Porto).....	42
Figura 12 Equipamentos Disponíveis no Praia das Caxinas (Vila do Conde, Póvoa de Varzim).....	43
Figura 13 Exemplos de exercícios que podem ser exercidos nos espaços urbanos.....	47
Figura 14 Esboços Preliminares: Estudo dos vários Grupos Musculares.....	61
Figura 15 Esboços da 1ª Solução: Equipamentos Provenientes para a Solução.....	62
Figura 16 Esboços da 1ª Solução: Formulação dos “Pesos de Água”.....	63
Figura 17 Esboços da 1ª Solução: Vista Geral dos “Pesos de Água” em Utilização.....	64
Figura 18 Esboços da 1ª Solução: Apontamentos das Falhas na Solução.....	65
Figura 19 Esboços da 1ª Solução: Tentativas para melhorar as Falhas.....	66
Figura 20 Esboços da 2ª Solução: Equipamentos Provenientes para a Solução.....	67
Figura 21 Esboços da 2ª Solução: Possibilidades para a Zona do Corpo.....	68
Figura 22 Esboços da 2ª Solução: Possibilidades para as Bolsas de Pesos e opções dos materiais e das dimensões de ambos.....	69
Figura 23 Esboços da 2ª Solução: Possibilidades para os Braços e opções dos materiais.....	70
Figura 24 Esboços da 2ª Solução: Possibilidades para as Pernas e opções dos materiais.....	71
Figura 25 Combinações de todas as possibilidades da 2ª Solução.....	72

<b>Figura 26</b> Combinações de todas as possibilidades da 2ª Solução.....	73
<b>Figura 27</b> Conclusões das Soluções Anteriores (Camisola de compressão com Pesos Ajustáveis).....	74
<b>Figura 28</b> Conclusões das Soluções Anteriores (Camisola de compressão com Pesos Ajustáveis).....	75
<b>Figura 29</b> Conclusões das Soluções Anteriores (Mangas de compressão com Pesos Ajustáveis).....	76
<b>Figura 30</b> Conclusões das Soluções Anteriores (Meias de compressão com Pesos Ajustáveis).....	77
<b>Figura 31</b> Conclusões das Soluções Anteriores (Pesos Ajustáveis).....	78
<b>Figura 32</b> Conclusões das Soluções Anteriores (Bolsa de Transporte dos Pesos).....	79
<b>Figura 33</b> Esboços Detalhados da Solução Final.....	80
<b>Figura 34</b> Esboços Detalhados da Solução Final.....	81
<b>Figura 35</b> Esboços Detalhados da Solução Final.....	82
<b>Figura 36</b> Instruções Detalhadas da Camisola de Compressão.....	83
<b>Figura 37</b> Instruções Detalhadas da Camisola de Compressão.....	84
<b>Figura 38</b> Instruções Detalhadas das Mangas de Compressão.....	85
<b>Figura 39</b> Instruções Detalhadas das Caneleiras de Compressão.....	86
<b>Figura 40</b> Possibilidades Secundárias para a Camisola.....	87
<b>Figura 41</b> Possibilidades Secundárias para a Camisola.....	88
<b>Figura 42</b> Possibilidades Secundárias para a Camisola.....	89
<b>Figura 43</b> Possibilidades Secundárias para a Camisola.....	90
<b>Figura 44</b> Maquetes de Estudo Preliminares (Simulação dos Pesos Ajustáveis).....	92
<b>Figura 45</b> Maquetes de Estudo Preliminares (Simulação das Bolsas para os Pesos Ajustáveis).....	93
<b>Figura 46</b> Esboço à Escala Real da Camisola com as Dimensões Reais.....	95
<b>Figura 47</b> Informações Definitivas da Camisola (Dimensões e Materiais).....	96
<b>Figura 48</b> Informações Definitivas dos Pesos e das Bolsas de Pesos (Dimensões e Materiais).....	97
<b>Figura 49</b> Esboço à Escala Real das Bolsas de Pesos com as Dimensões Reais.....	98
<b>Figura 50</b> Maquetes de Estudo Finais (Camisola, Bolsas dos Pesos e Pesos).....	99
<b>Figura 51</b> Protótipo Final Concluído e Modo com inserir os Pesos nas Bolsas.....	100

<b>Figura 52</b> Bolsas do Protótipo ajustadas num Corpo Masculino de Tamanho L .....	101
<b>Figura 53</b> Protótipo ajustado num Corpo Feminino de Tamanho S / M .....	102
<b>Figura 54</b> Protótipo ajustado num Corpo Masculino de Tamanho M / L.....	103
<b>Figura 55</b> Protótipo ajustado num Corpo Feminino de Tamanho XS .....	104
<b>Figura 56</b> Bolsas do Protótipo ajustadas num Corpo Masculino de Tamanho XL .....	104
<b>Figura 57</b> Bolsas do Protótipo ajustadas num Corpo Masculino de Tamanho L / XL ....	105
<b>Figura 58</b> Alguns exemplos de exercícios que podem ser executados com o Protótipo .....	107
<b>Figura 59</b> Esboços Iniciais: Estudo da Anatomia dos vários grupos musculares .....	145
<b>Figura 60</b> Esboços Iniciais: Recolha de equipamentos desportivos para Cardio e Musculação .....	145
<b>Figura 61</b> Esboços Iniciais: 1ª Solução de Design "Pesos de Água" .....	146
<b>Figura 62</b> Esboços Iniciais: 1ª Solução de Design "Pesos de Água" (Apontamentos de algumas falhas).....	146
<b>Figura 63</b> Esboços Preliminares: Recolha de mais equipamentos desportivos para Cardio e Musculação (Pesos Ajustáveis - Coletes, Pulseiras e Caneleiras).....	147
<b>Figura 64</b> Esboços Preliminares: Recolha de mais equipamentos desportivos para Cardio e Musculação (Roupas desportivas, faixas elásticas, ...).....	147
<b>Figura 65</b> Esboços Preliminares: 2ª Solução de Design "Roupa compressiva com pesos ajustáveis" (Possibilidades da Camisola).....	148
<b>Figura 66</b> Esboços Preliminares: 2ª Solução de Design "Roupa compressiva com pesos ajustáveis" (Possibilidades dos Braços e das Pernas).....	148
<b>Figura 67</b> Esboços Preliminares: Todas as possíveis combinações da 2ª Solução de Design.....	149
<b>Figura 68</b> Esboços Preliminares: Composição da Camisola de compressão com pesos ajustáveis .....	149
<b>Figura 69</b> Esboços Preliminares: Composição das Mangas e Meias de compressão com pesos ajustáveis.....	150
<b>Figura 70</b> Esboços Preliminares: Composição dos pesos ajustáveis e da Bolsa de transporte para os pesos.....	150
<b>Figura 71</b> Informações adquiridas na Decathlon .....	151

<b>Figura 72</b> Esboços Detalhados com Instruções Detalhadas da Solução Final de Projeto .....	151
<b>Figura 73</b> Esboços Detalhados de Instruções Detalhadas da Camisola .....	152
<b>Figura 74</b> Esboços Detalhados de Instruções Detalhadas das Pulseiras e Caneleiras ..	152
<b>Figura 75</b> Esboços Detalhados de Outras Soluções para a Camisola.....	153
<b>Figura 76</b> Esboços Detalhados de Outras Soluções para a Camisola.....	153
<b>Figura 77</b> Esboços Finais à Escala Real da Camisola .....	154
<b>Figura 78</b> Esboços Finais à Escala Real dos Pesos e das Bolsas de Pesos.....	154

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Contextualização

A prática de exercício físico em espaços públicos tem registado uma aceitação notável depois da COVID (Fig. 1). De acordo com o Eurobarómetro sobre Desporto e Atividade Física de 2022 (Eurostat, 2022), 38% dos europeus praticam desporto ou exercício pelo menos uma vez por semana. Em Portugal, 32,6% dos adultos entre 15 e 54 anos praticavam atividade física suficiente em 2020/2021 (World Health Organization, 2021). Há da parte do governo, um grande esforço em promover a atividade física (World Health Organization, 2024). Esta promoção é visível na proliferação de parques com equipamentos para treino funcional ao ar livre, como os identificados em Lisboa (Simões, C., 2022; Time Out, 2023) e noutras cidades portuguesas (Calisthenics Parks, n.d.).

### Top 3 locations

- #1** | **47%**  
In the park, outdoors, etc
- #2** | **37%**  
At home
- #3** | **24%**  
On the way between home and schools, work or shops



Figura 1 Desporto e Atividade Física – Eurobarómetro Especial 525 – 97,3 Comissão Europeia.

Fonte: Sport\_physical\_activity\_2022\_eb525\_infographics\_en.pdf

Esta tendência reflete uma transformação nos padrões de vida urbana, onde o sedentarismo, característica da prática profissional contemporânea (Eurostat, 2022; European Commission, 2022) e as limitações temporais impulsionam a procura de ginásios tradicionais e de alternativas económicas e acessíveis. A valorização de espaços públicos para atividade física posiciona o exercício ao ar livre como componente estratégica do planeamento urbano sustentável contribuindo não apenas para o bem-estar individual, mas também para a dinamização do espaço público e a promoção da saúde coletiva.

O design de equipamentos para fitness ao ar livre assume particular relevância neste contexto. A procura por soluções que integrem diferentes modalidades de exercício –cardiovascular e muscular– responde às necessidades de utilizadores com diversos perfis. Contudo, a oferta atual de equipamentos em espaços públicos apresenta limitações significativas. Frequentemente, focam-se em exercícios isolados de baixa intensidade, não permitindo treinos combinados de força e cardiovascular. A necessidade de complementar o treino com equipamento adicional (Silva et al., 2023) sugere uma lacuna na oferta existente.

Adicionalmente, a durabilidade e adaptabilidade dos equipamentos fixos constituem desafios relevantes. Estruturas não ajustáveis e com manutenção dispendiosa podem comprometer a utilização a longo prazo, limitando a acessibilidade a diferentes morfologias corporais e níveis de aptidão física. Estas limitações podem restringir tanto a eficácia do treino quanto a inclusão de diversos grupos populacionais.

Paralelamente, o mercado de vestuário e equipamento desportivo funcional tem evoluído significativamente, com inovações em tecnologias como vestuário com resistência variável e "wearable fitness technology" (Grand View Research, 2025).

A experiência do utilizador constitui fator determinante na adoção e manutenção de práticas de exercício ao ar livre. Elementos como facilidade de utilização, conforto, segurança percebida, adaptabilidade morfológica e integração harmoniosa no espaço urbano influenciam diretamente a satisfação e adesão dos praticantes.

Neste contexto, identifica-se a oportunidade de desenvolver soluções que respondam às limitações identificadas. O presente projeto propõe o desenvolvimento de um sistema integrado de vestuário funcional para treino ao ar livre, com resistência modulável, que permita treinos combinados de força e cardiovascular numa solução

portátil, ergonômica e sustentável. Esta abordagem visa, em parte, colmatar as lacunas dos equipamentos fixos tradicionais, integrando princípios de design centrado no utilizador, sustentabilidade material e versatilidade funcional para promover a atividade física acessível em espaços públicos.

## 1.2 Problema de Design

O design de equipamentos desportivos, em particular para a prática de fitness em espaços ao ar livre, constitui uma área de crescente relevância no contexto do urbanismo contemporâneo e da promoção de estilos de vida ativos e saudáveis. A procura por soluções que viabilizem a prática de exercícios físicos em ambientes externos tem impulsionado o desenvolvimento de produtos inovadores, capazes de aliar funcionalidade, resistência e acessibilidade. Neste sentido, o design desempenha um papel central, não apenas no desenvolvimento estético dos equipamentos, mas sobretudo na sua adequação ergonômica, segurança e durabilidade em condições ambientais adversas.

No caso específico do fitness ao ar livre, esta vertente do design assume particular importância, uma vez que se relaciona diretamente com a promoção da saúde pública, a dinamização dos espaços urbanos e a democratização do acesso à atividade física. Assim, o design de equipamentos desportivos ultrapassa a mera dimensão funcional, configurando-se como uma interface entre o corpo, o ambiente construído e os princípios de inclusão social e sustentabilidade.

Os praticantes de exercício físico ao ar livre enfrentam limitações significativas na realização de treino de força devido à dependência de equipamentos fixos, infraestruturas específicas ou equipamentos tradicionais volumosos. Esta situação restringe a autonomia espacial e temporal da prática desportiva, impedindo a realização de treinos eficazes em localizações diversas como praias, trilhos ou jardins urbanos.

Paralelamente, a integração entre exercício cardiovascular e treino de força permanece complexa, exigindo sessões separadas ou mudanças de localização que comprometem a eficiência. A progressão controlada de carga em exercícios funcionais também se apresenta limitada quando baseada exclusivamente no peso corporal.

O projeto centra-se na oportunidade de desenvolver um colete com carga modulável (weighted vest) que permita treino de força portátil, integração com exercício cardiovascular, progressão gradual de carga e total autonomia dos utilizadores face a equipamentos fixos ou infraestruturas específicas.

### 1.3 Objetivos

Desenvolver um colete com carga modulável que permita a realização de treino combinado de força e cardiovascular em contextos exteriores, integrando princípios de ergonomia, segurança biomecânica e sustentabilidade material para promover autonomia e versatilidade na prática de exercício físico ao ar livre, para utilizadores com diferentes níveis de aptidão física.

#### Objetivos específicos

- Identificar requisitos funcionais e ergonómicos através de entrevistas com personal trainers e praticantes regulares de exercício físico.
- Caracterizar as limitações dos equipamentos outdoor existentes através de observação de campo e análise comparativa de soluções existentes.
- Conceber um sistema modular de distribuição de carga que permita ajuste progressivo entre 0,5kg e 20kg mantendo conforto e estabilidade
- Prototipar e testar a solução com utilizadores de diferentes perfis antropométricos em condições reais de utilização.

### 1.4 Metodologia

O desenvolvimento deste projeto adotou uma abordagem metodológica mista que combina investigação qualitativa com métodos de design centrado no utilizador. Esta estratégia justificou-se pela natureza aplicada do projeto, que requer tanto compreensão aprofundada das necessidades dos utilizadores quanto validação técnica das soluções propostas.

A investigação iniciou-se com uma revisão sistemática de literatura sobre coletes lastrados, equipamentos de treino portáteis e princípios biomecânicos aplicáveis

ao treino combinado. Esta análise teórica foi complementada por uma avaliação comparativa de produtos comerciais existentes, permitindo identificar lacunas funcionais e oportunidades de melhoria no mercado atual.

A componente empírica da investigação centrou-se na observação estruturada de práticas de treino em espaços exteriores, complementada por entrevistas semiestruturadas com utilizadores e especialistas da área. A observação de campo foi conduzida em diferentes localizações (parques urbanos, praias, trilhos), documentando padrões de utilização, tipos de exercícios praticados e limitações identificadas pelos utilizadores. As entrevistas envolveram praticantes regulares de fitness ao ar livre, selecionados para representar diversidade de perfis demográficos e níveis de experiência desportiva.

Os dados qualitativos recolhidos foram submetidos a análise temática, identificando padrões emergentes e necessidades não satisfeitas que orientaram a definição de requisitos funcionais e técnicos. Esta informação foi obtida junto de profissionais especializados, incluindo praticantes, personal trainers e designers.

O processo de design seguiu uma abordagem iterativa baseada em prototipagem progressiva. Iniciou-se com a geração de múltiplas alternativas conceptuais, avaliadas através de critérios de viabilidade, ergonomia e aceitação. Os conceitos mais promissores foram desenvolvidos através de três fases de prototipagem: modelos de baixa fidelidade para validação conceptual, protótipos funcionais para avaliação ergonómica, e um protótipo final com materiais e acabamentos similares ao proposta final.

A validação das soluções propostas envolveu testes de usabilidade com utilizadores, realizando algumas sequências de exercícios cardiovasculares e de força. Os testes foram documentados, permitindo identificação de pontos de melhoria e refinamento iterativo do design.

O projeto seguiu princípios éticos rigorosos, incluindo consentimento informado de todos os participantes, anonimização de dados e conformidade com regulamentação de proteção de dados.

## 2 ESTADO DA ARTE

A prática de exercício físico abrange diferentes metodologias de treino, cada uma com objetivos, intensidades e implicações biomecânicas específicas. Entre as modalidades mais relevantes no contexto do fitness contemporâneo destacam-se os exercícios cardiovasculares, a musculação e o CrossFit. Estas abordagens, embora distintas, partilham um fundamento comum: a otimização da performance humana através do movimento, da eficiência biomecânica e da adaptação fisiológica. Assim, compreender os princípios de cada uma constitui etapa essencial para o desenvolvimento de equipamentos desportivos que promovam treino seguro, eficaz e adaptado a diversos perfis de utilizadores.

### 2.1 Cardio (Cardiovascular)

O exercício cardiovascular, também denominado aeróbico ou “cardio”, constitui uma prática essencial para a promoção da saúde física, mental e emocional, sendo amplamente adotado tanto por indivíduos que procuram a redução ponderal quanto por aqueles cujo objetivo é a melhoria da qualidade de vida. Este tipo de treino caracteriza-se pelo estímulo da frequência cardíaca e pelo aumento da capacidade cardiorrespiratória, promovendo adaptações fisiológicas que fortalecem o miocárdio, aumentam a eficiência pulmonar e favorecem a circulação sanguínea. Entre as modalidades mais comuns destacam-se a caminhada, a corrida, a natação, o ciclismo e a dança, atividades rítmicas e contínuas que mobilizam grandes grupos musculares. (Buscapé, 2021; Ferrari, 2023; Fitness, 2024; Marques, 2023)

#### 2.1.1 Princípios do Treino Cardiovascular

A prescrição do treino cardiovascular assenta em três variáveis fundamentais: **frequência, intensidade e duração**. O equilíbrio entre estes fatores determina o desenvolvimento da resistência aeróbia e contribui para a utilização preferencial da gordura como substrato energético, favorecendo a perda de peso e o controlo glicémico.

Trata-se de uma modalidade adaptável, ajustável ao nível de aptidão física e aos objetivos individuais, podendo variar desde caminhadas leves até corridas intensas de longa distância.(Fitness, 2024)

Para além das adaptações fisiológicas, o treino cardiovascular exerce impacto positivo na saúde mental, contribuindo para a redução da ansiedade e do stresse, promovendo maior libertação de endorfinas e proporcionando um estado geral de bem-estar. (Fitness, 2024)

### 2.1.2 Biomecânica dos Exercícios Cardiovasculares

A dimensão biomecânica do treino cardiovascular é determinante para a sua eficácia e segurança. Sendo constituído por exercícios repetitivos e cíclicos, a execução correta requer **economia de movimento, alinhamento postural e estabilidade articular**, de modo a reduzir o risco de lesões por sobrecarga.

**Corrida e caminhada:** caracterizam-se como movimentos de cadeia cinética fechada, com elevado impacto nos membros inferiores. O alinhamento adequado de joelhos e tornozelos, bem como a distribuição correta da força durante o contacto com o solo, são determinantes para a prevenção de lesões como a fasceíte plantar ou a síndrome da banda iliotibial.

**Ciclismo:** envolve movimentos cíclicos de baixo impacto, mas exige ajustes ergonómicos no equipamento (altura do selim, posicionamento do guiador) para prevenir lombalgias e sobrecargas articulares, sobretudo nos joelhos.

**Natação:** promove movimentos em cadeia cinética aberta, com ampla mobilidade articular. A coordenação entre tronco, membros superiores e inferiores é essencial para otimizar a propulsão e prevenir lesões, particularmente a síndrome do impacto no ombro.

**Dança e remo:** incluem exercícios rítmicos que requerem elevada coordenação motora e estabilização do core, fatores que favorecem a eficiência do movimento e a proteção da coluna vertebral.

Assim, a perspetiva biomecânica assegura não apenas a eficácia do treino cardiovascular, mas também a sua longevidade, prevenindo sobrecargas e otimizando a eficiência mecânica dos movimentos.(Ferrari, 2023; Fitness, 2024; Marques, 2023)

### 2.1.3 Benefícios do Cardio

A prática regular de exercício cardiovascular proporciona múltiplos benefícios, entre os quais se destacam:

- fortalecimento do sistema cardiovascular e respiratório;
- melhoria da circulação sanguínea e regulação da pressão arterial;
- aumento da resistência física e da capacidade ventilatória;
- redução do risco de doenças metabólicas, como a diabetes tipo 2;
- controlo ponderal e redução da adiposidade corporal;
- melhoria da qualidade do sono, do humor e das funções cognitivas. (Buscapé, 2021; Ferrari, 2023; Fitness, 2024; Marques, 2023)

### 2.1.4 Integração com a Musculação

A articulação entre o treino cardiovascular e a musculação depende dos objetivos do praticante. Quando o foco incide sobre a resistência cardiorrespiratória, recomenda-se iniciar a sessão com o treino cardiovascular, potenciando as adaptações aeróbias. Em contrapartida, quando o objetivo é o ganho de força e hipertrofia, deve-se privilegiar a musculação no início do treino, de forma a preservar as reservas energéticas e a maximizar os estímulos de sobrecarga muscular. (Fitness, 2024; Marques, 2023)

### 2.1.5 Conclusão

O exercício cardiovascular constitui uma modalidade versátil e fundamental, com benefícios abrangentes para a saúde física e mental. A inclusão da análise biomecânica permite compreender a importância da postura, da coordenação motora e da economia de movimento na prevenção de lesões e na otimização da eficiência mecânica. Deste modo, o treino cardiovascular não deve ser interpretado apenas como um método de gasto calórico, mas como uma ferramenta integrada para a promoção da qualidade de vida, da longevidade funcional e do bem-estar global. (Fitness, 2024)

## 2.2 Musculação

A musculação constitui uma modalidade de exercício físico caracterizada pela contração muscular contra resistências externas, que podem ser representadas por aparelhos, halteres, barras ou pelo próprio peso corporal. Trata-se de uma prática acessível a diferentes faixas etárias e perfis de aptidão física, com potencial de adaptação a múltiplos objetivos, incluindo o fortalecimento muscular, a melhoria da composição corporal e a promoção da saúde geral. (Dantas, s.d.; Mare Nostrum Business School, 2023; O Globo, 2023b; Place, 2022)

### 2.2.1 Conceito e Objetivos da Musculação

Do ponto de vista científico, a musculação visa o **desenvolvimento e fortalecimento dos músculos esqueléticos**, mediante a aplicação de estímulos mecânicos e metabólicos derivados de cargas progressivas. (Dantas, s.d.; Mare Nostrum Business School, 2023; O Globo, 2023b)

Os principais objetivos desta modalidade incluem:

- desenvolvimento da força máxima;
- aumento da resistência muscular localizada;
- hipertrofia muscular (aumento do volume das fibras);
- melhoria da definição muscular;
- incremento da densidade mineral óssea;
- otimização da mobilidade e estabilidade articular.

### 2.2.2 Biomecânica da Musculação

Sob a perspectiva biomecânica, a musculação baseia-se em diferentes formas de contração muscular:

- **Concêntrica:** encurtamento do músculo durante a produção de força (ex.: fase ascendente do bíceps curl).
- **Excêntrica:** alongamento controlado do músculo sob tensão (ex.: fase descendente do agachamento).

- **Isométrica:** geração de força sem alteração do comprimento muscular (ex.: prancha abdominal).

A correta execução dos exercícios requer **alinhamento postural, amplitude de movimento adequada e estabilização articular**, de modo a assegurar tanto a eficácia do estímulo quanto a prevenção de lesões. Exercícios como o **agachamento** (cadeia cinética fechada) recrutam grandes grupos musculares e promovem a estabilização do core, enquanto o **supino reto** (cadeia cinética aberta) exige estabilização escapular e ativação coordenada de peitorais, deltoides e tríceps.

### 2.2.3 Princípios Científicos do Treino de Musculação

A prescrição do treino de musculação assenta em princípios científicos fundamentais, que orientam a progressão e segurança da prática:

- **Sobrecarga progressiva:** aumento gradual da carga, intensidade ou volume de treino, indispensável para induzir adaptações musculares.

- **Especificidade:** os estímulos devem ser direcionados para o objetivo do praticante (força, hipertrofia, resistência ou reabilitação).

- **Individualidade biológica:** cada indivíduo responde de forma distinta ao treino, sendo necessária a personalização do programa em função da idade, do nível de aptidão e da condição clínica.

- **Variedade e periodização:** modificação sistemática de exercícios, séries e repetições para evitar a estagnação e otimizar os ganhos.

- **Reversibilidade:** perda parcial ou total das adaptações obtidas quando há interrupção prolongada da prática.

Sob a ótica biomecânica, estes princípios traduzem-se em ajustes de carga, amplitude de movimento, tempo sob tensão e cadência, sempre respeitando os limites fisiológicos e articulares do praticante. (Dantas, s.d.; Mare Nostrum Business School, 2023; O Globo, 2023b)

## 2.2.4 Benefícios, Impactos e Riscos

A prática regular da musculação promove benefícios amplos, tais como:

- aumento da massa muscular e da densidade óssea;
- redução do risco de fraturas e da osteoporose;
- melhoria da postura e do equilíbrio corporal;
- controlo da composição corporal e da glicemia;
- redução do risco de doenças cardiovasculares;
- diminuição dos níveis de ansiedade e depressão;
- melhoria da qualidade do sono e da qualidade de vida.

Contudo, a prática inadequada pode acarretar riscos, incluindo lesões musculares, tendinosas e articulares. Tais riscos podem ser minimizados mediante **supervisão profissional**, correta execução técnica, escolha apropriada das cargas e respeito pelos períodos de recuperação. O descanso é elemento essencial do processo, uma vez que a sua negligência pode conduzir a condições graves, como a **rabdomiólise**, caracterizada pela destruição de fibras musculares devido ao esforço excessivo. (Dantas, s.d.; Mare Nostrum Business School, 2023; O Globo, 2023b)

## 2.2.5 Musculação em Diferentes Faixas Etárias

A musculação pode ser praticada ao longo de toda a vida, desde que ajustada às especificidades etárias e acompanhada por supervisão profissional:

- **Crianças e adolescentes:** de acordo com a Sociedade Brasileira de Pediatria, o treino pode ser realizado com cargas leves e progressivas após avaliação médica. Os benefícios incluem maior força, prevenção de fraturas e desenvolvimento da coordenação motora.

- **Idosos:** a musculação constitui ferramenta essencial para a manutenção da mobilidade, prevenção da sarcopenia (perda de massa muscular relacionada com o envelhecimento), redução da pressão arterial e promoção da autonomia funcional. (Dantas, s.d.)

## 2.2.6 Conclusão

A musculação configura-se como uma prática completa, que integra princípios científicos do treino e fundamentos biomecânicos. Para além de favorecer a estética corporal, desempenha um papel determinante na promoção da saúde, na prevenção de doenças e na manutenção da funcionalidade ao longo da vida. Quando realizada de forma orientada, segura e periodizada, a musculação constitui uma intervenção eficaz para o aumento do desempenho físico, o bem-estar global e a qualidade de vida. (Dantas, s.d.; Mare Nostrum Business School, 2023; O Globo, 2023b)

## 2.3 CrossFit

O CrossFit é uma modalidade de treino físico funcional de alta intensidade, concebida no início dos anos 2000 por Greg Glassman, que combina elementos de levantamento de peso olímpico, ginástica, corrida, atletismo e treino cardiovascular. A prática é organizada em sessões denominadas *Workouts of the Day* (WOD), caracterizadas pela variabilidade constante dos exercícios, o que permite desenvolver múltiplas capacidades físicas, incluindo força, resistência cardiorrespiratória, potência, agilidade, coordenação e flexibilidade. (Barros, 2022; Bruce, 2025; O Globo, 2023a; Schmidt, 2021)

### 2.3.1 Conceito e Objetivos do CrossFit

O CrossFit tem como objetivo central a promoção da **condição física geral** (*general physical preparedness*), estimulando simultaneamente os sistemas aeróbios e anaeróbios. O método propõe-se a otimizar dez componentes da aptidão física: resistência cardiorrespiratória, resistência muscular, força, potência, flexibilidade, velocidade, coordenação, agilidade, equilíbrio e precisão.

Entre os principais objetivos da modalidade destacam-se:

- desenvolvimento simultâneo da força e da resistência;
- melhoria da performance atlética em diferentes domínios;
- promoção de movimentos funcionais aplicáveis às atividades da vida diária;

- aumento da motivação e da adesão ao exercício, pela variabilidade e pelo ambiente comunitário. (Barros, 2022; Bruce, 2025; O Globo, 2023a; Schmidt, 2021)

### 2.3.2 Biomecânica dos Exercícios no CrossFit

Os exercícios de CrossFit são predominantemente **multiarticulares e funcionais**, envolvendo grandes grupos musculares e exigindo coordenação intermuscular. Do ponto de vista biomecânico, destacam-se:

- **Agachamento e variações (squat, thruster)**: movimentos em cadeia cinética fechada que recrutam quadríceps, glúteos e core. A biomecânica correta requer alinhamento entre joelhos e tornozelos, além de estabilização lombar.

- **Levantamento de peso olímpico (clean, snatch, jerk)**: movimentos complexos que envolvem a tríplice extensão (tornozelo, joelho e anca), exigindo elevada potência e coordenação. A técnica adequada é fundamental para prevenir sobrecargas na região lombar e nos ombros.

- **Ginástica (pull-ups, handstand push-ups, dips)**: requerem estabilização escapular e força do core, além de controlo corporal em posições invertidas.

- **Exercícios metabólicos (corrida, remo, saltos)**: promovem estímulos aeróbios e anaeróbios, integrando estabilidade postural e economia de movimento.

A biomecânica correta destes exercícios é indispensável não apenas para maximizar a eficiência do movimento, mas também para reduzir o risco de lesões, que podem ocorrer sobretudo em virtude da elevada intensidade e da fadiga acumulada. (Barros, 2022; O Globo, 2023a; Schmidt, 2021)

### 2.3.3 Princípios Científicos do Treino de CrossFit

A metodologia do CrossFit está alicerçada em princípios específicos que orientam a sua prescrição:

- **Variabilidade constante**: a alteração regular dos estímulos (ex.: exercícios, volume, tempo e intensidade) promove adaptações multissistémicas e evita a monotonia.

- **Movimentos funcionais:** privilegiam padrões motores naturais, como empurrar, puxar, correr, saltar e levantar cargas.

- **Alta intensidade relativa:** os exercícios são realizados em intensidades elevadas, ajustadas ao nível de aptidão individual, potenciando ganhos cardiovasculares e neuromusculares.

- **Treino integrado:** combina capacidades distintas (força, resistência, potência, agilidade) numa única sessão, promovendo o desenvolvimento equilibrado da aptidão física.

- **Escalabilidade:** os treinos são adaptáveis, permitindo que iniciantes e atletas avançados realizem os mesmos padrões de movimento, ajustando carga, volume ou complexidade técnica. (Barros, 2022; Bruce, 2025; O Globo, 2023a; Schmidt, 2021)

#### 2.3.4 Benefícios, Impactos e Riscos

O CrossFit proporciona benefícios amplos e multidimensionais, incluindo:

- melhoria simultânea da força, resistência e potência;
- aumento da massa muscular e redução da gordura corporal;
- incremento da capacidade cardiorrespiratória;
- desenvolvimento da coordenação, agilidade e equilíbrio;
- promoção do bem-estar psicológico e da motivação, favorecidos pelo ambiente comunitário.

No entanto, devido à elevada intensidade, o CrossFit apresenta riscos de sobrecarga articular, tendinopatia e lesões musculares, sobretudo quando os exercícios são realizados com técnica inadequada ou em condições de fadiga extrema. A supervisão profissional, a aprendizagem progressiva da técnica e a periodização adequada são essenciais para mitigar tais riscos. (Barros, 2022; Bruce, 2025; O Globo, 2023a; Schmidt, 2021)

### 2.3.5 CrossFit em Diferentes Faixas Etárias

A prática do CrossFit pode ser realizada em diferentes fases da vida, desde que seja devidamente adaptada:

- **Jovens:** contribui para o desenvolvimento motor e fortalecimento musculoesquelético, desde que sejam respeitados limites de carga e técnica.
- **Adultos:** promove ganhos expressivos de performance e saúde metabólica.
- **Idosos:** mediante escalonamento adequado, auxilia na preservação da força, da mobilidade e da autonomia funcional, prevenindo a sarcopenia e as quedas. (Barros, 2022; Bruce, 2025)

### 2.3.6 Conclusão

O CrossFit representa uma abordagem contemporânea e integrada do treino físico, combinando **princípios de variabilidade, intensidade e funcionalidade** com uma forte ênfase na **biomecânica correta dos movimentos**. A sua prática regular, quando orientada e ajustada às características individuais, constitui um meio eficaz para o desenvolvimento multissistêmico da aptidão física, para a promoção da saúde e para a melhoria da qualidade de vida. (Barros, 2022; Bruce, 2025; O Globo, 2023a; Schmidt, 2021)

## 2.4 Análise de Equipamentos Existentes

O desenvolvimento de uma solução inovadora para um sistema integrado de treino requer uma análise rigorosa dos equipamentos desportivos atualmente disponíveis no mercado. Essa revisão do estado da arte permite não apenas compreender as funcionalidades e aplicações dos dispositivos já consolidados, mas também identificar as suas limitações em termos de design, adaptabilidade e adequação ao uso em diferentes contextos, nomeadamente em ambientes internos (residências, ginásios) e externos (parques, ruas, praias).

### 2.4.1 Categorias dos Equipamentos

A análise realizada incidiu sobre diferentes categorias de equipamentos, com destaque para os dispositivos de musculação, de fitness funcional e de suporte compressivo.

No domínio da musculação, os **halteres** continuam a ser um dos equipamentos mais representativos, tanto na sua versão tradicional (com peças fixas) como em modelos ajustáveis. Além destes, identificaram-se ainda os **pesos em areia** e os **coletes e caneleiras com carga variável** (em areia, blocos metálicos ou placas de aço), largamente utilizados para sobrecarga progressiva. Apesar da sua eficácia em ambientes controlados, tais equipamentos apresentam fragilidades quando transportados ou utilizados em espaços exteriores, principalmente devido ao seu peso, volume e falta de adaptabilidade a diferentes condições de solo.

Na área do fitness funcional, destacam-se soluções como o **sistema de treino em suspensão TRX** e as **faixas elásticas de resistência**, disponíveis em diferentes espessuras e níveis de tensão. Estes equipamentos apresentam vantagens consideráveis em termos de portabilidade e versatilidade, sendo particularmente adequados para treinos ao ar livre. Contudo, a sua utilização depende da existência de pontos de ancoragem estáveis, o que limita a sua aplicabilidade em alguns espaços urbanos e naturais.

No segmento do vestuário desportivo, observaram-se exemplos como as **meias e mangas de compressão ajustáveis**, que exercem pressão graduada sobre a musculatura, favorecendo a circulação sanguínea, a recuperação e a estabilidade articular. Apesar do seu contributo para o conforto e prevenção de lesões, o impacto destes equipamentos é sobretudo passivo, uma vez que não fornecem estímulo mecânico direto ao treino.

## 2.4.2 Limitações Identificadas

A revisão crítica permitiu identificar limitações comuns aos equipamentos analisados, destacando-se:

**Funcionalidade restrita:** a maioria dos dispositivos foi concebida para objetivos específicos (ex.: força, resistência localizada ou recuperação), com baixa integração entre diferentes capacidades físicas.

**Design pouco adaptável:** equipamentos tradicionais, como halteres e pesos fixos, apresentam limitações ergonômicas e de ajuste para diferentes utilizadores.

**Portabilidade reduzida:** dispositivos com elevada carga, como coletes e pesos, apresentam dificuldades logísticas de transporte, restringindo o treino em espaços abertos.

**Dependência de infraestrutura:** ferramentas como TRX e elásticos exigem pontos de ancoragem estáveis, o que nem sempre está disponível em ambientes exteriores.

## 2.4.3 Casos de Estudo e Exemplos de Sucesso

Alguns equipamentos constituem exemplos de sucesso no setor, podendo servir de inspiração para projetos inovadores. O TRX, desenvolvido originalmente para treino militar em contextos de elevada exigência, consolidou-se como referência global em versatilidade e portabilidade no treino funcional. De forma semelhante, as **faixas elásticas de resistência progressiva** demonstraram a sua relevância em programas de fisioterapia e de treino ao ar livre, pela simplicidade, baixo custo e aplicabilidade em diferentes contextos.

No âmbito da musculação, os **halteres ajustáveis modernos** apresentam-se como alternativa eficiente ao modelo tradicional, permitindo variação rápida de cargas e otimizando o espaço de treino. Já no vestuário desportivo, a evolução das **tecnologias de compressão** evidencia o potencial da integração entre ciência biomédica e design, com impacto positivo na experiência e desempenho dos praticantes.

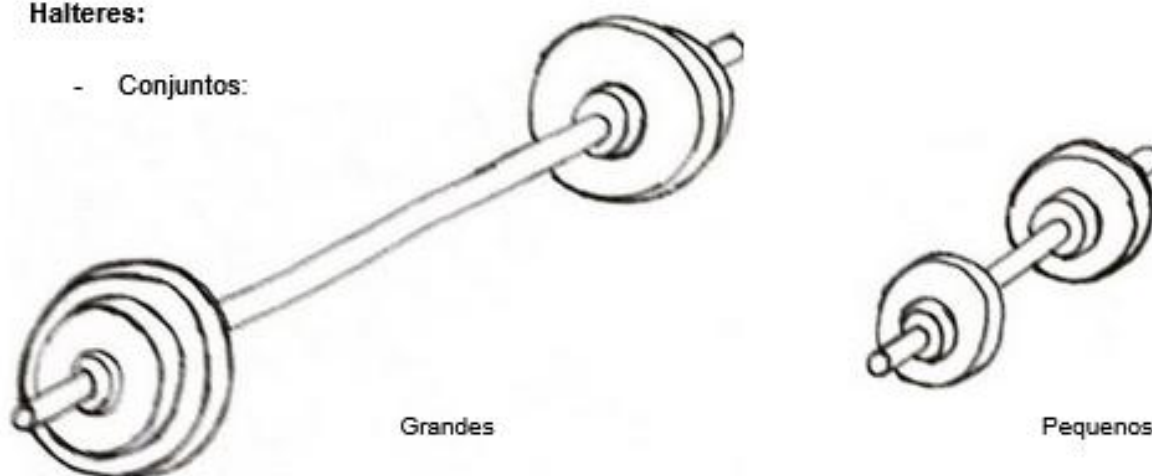
#### 2.4.4 Conclusão

A análise dos equipamentos existentes demonstra que, embora eficazes nos contextos a que se destinam, subsistem limitações relevantes no que respeita à portabilidade, à multifuncionalidade e à adequação ao treino em ambientes externos. Essa constatação reforça a pertinência de desenvolver soluções inovadoras que conciliem **resistência, ergonomia e versatilidade**, capazes de responder às atuais exigências dos utilizadores e de potenciar o treino em diferentes espaços.

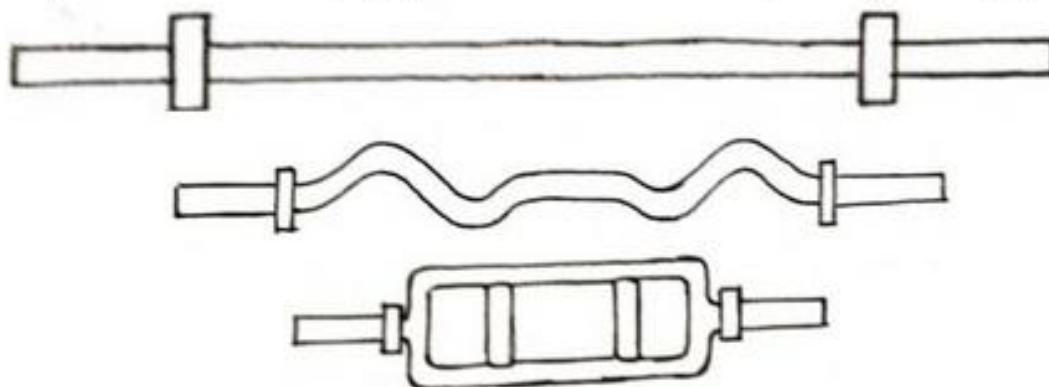
## Equipamentos Desportivos de Fitness

### Halteres:

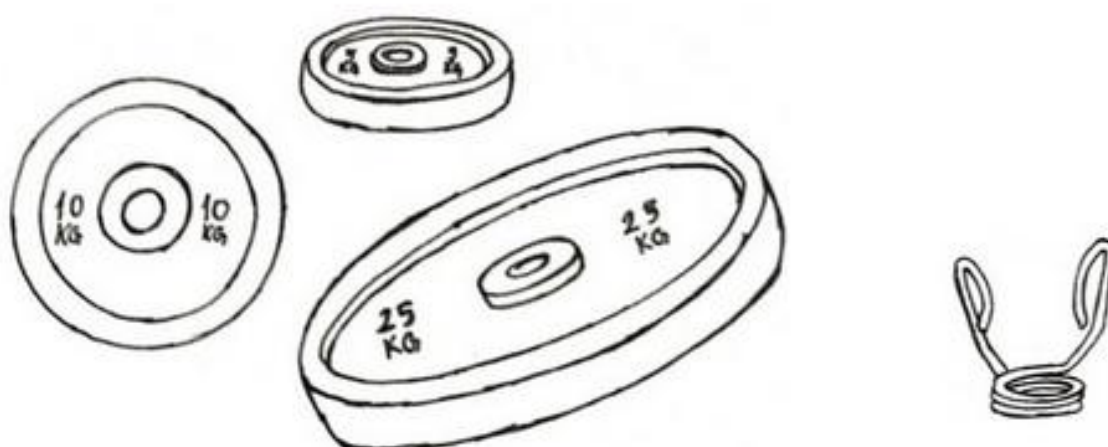
- Conjuntos:



(Estes são divididos por peças e são montados à mão pelas seguintes peças)



Barras de Halteres (Há de vários tamanhos, vários pesos e várias formas)



Pesos de Halteres "Discos" (Há de vários tamanhos e pesos)

Molas de Halteres (Há de vários tamanhos)

Figura 2 Esboços Preliminares: Equipamentos disponíveis no mercado

- Fixos (Estes não são divididos em peças)



Hexagonais



Redondos



Bola



**Par de Halteres (Mulher)**

**Marca: Henkelion**

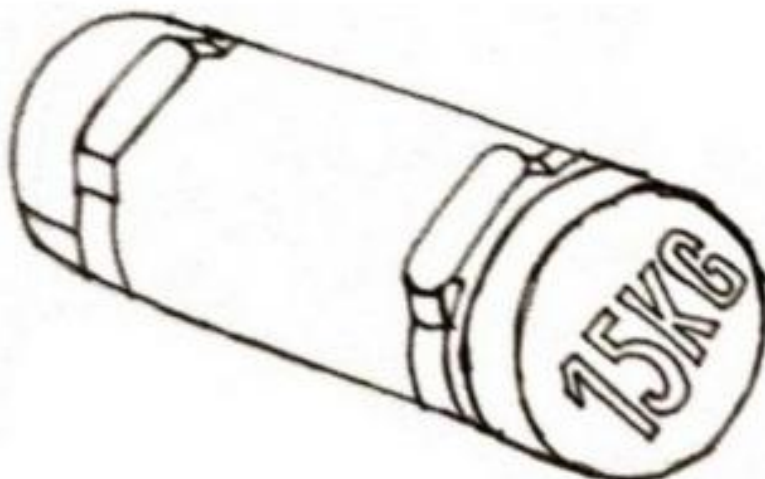
**Pesos**

**Dimensões**

1lb	13,3 cm (com.) x 3,5 cm (lar.)
2,2 lbs	15,9 cm (com.) x 4,5 cm (lar.)
3,3 lbs	18,8 cm (com.) x 4,8 cm (lar.)

**Pesos:**

- Pesos de Areia (Existem em vários pesos)



Grandes



Pequenos

Figura 3 Esboços Preliminares: Equipamentos disponíveis no mercado

- Coletes e Caneleiras de Areia (Existem em vários tamanhos e pesos)



Coletes Lastrados



1.



2.

Caneleiras [1.(Fechada) e 2.(Aberta)]

- Pesos Ajustáveis

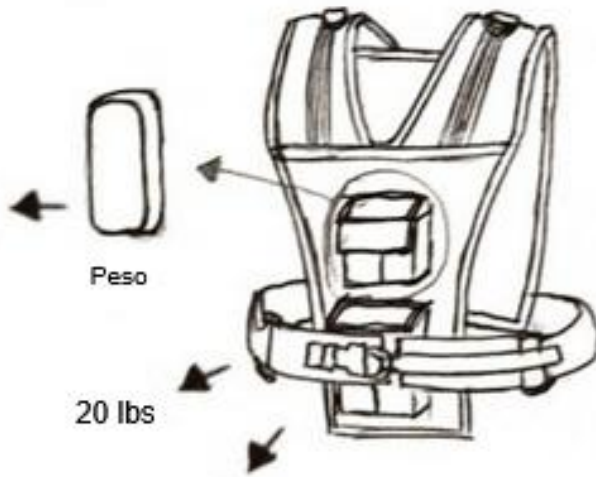
- Coletes ajustáveis da Marca "Apelux"

Cada placa tem 2,5 lbs



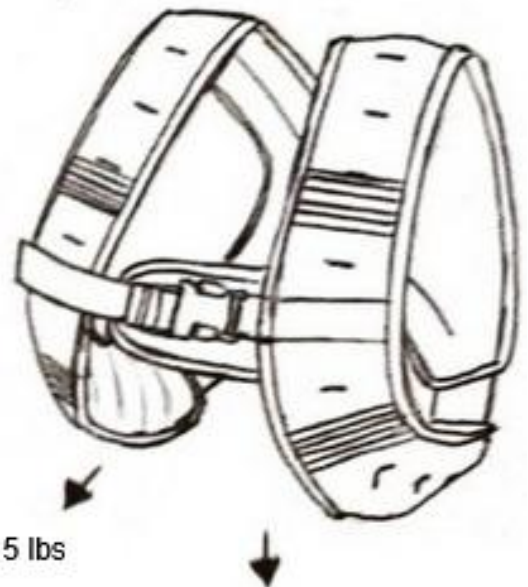
Peso

20 lbs



Este colete tem 3 pesos diferentes e varia um pouco no seu volume consoante for maior o peso.

Pesos (lbs): 20 / 30 / 40



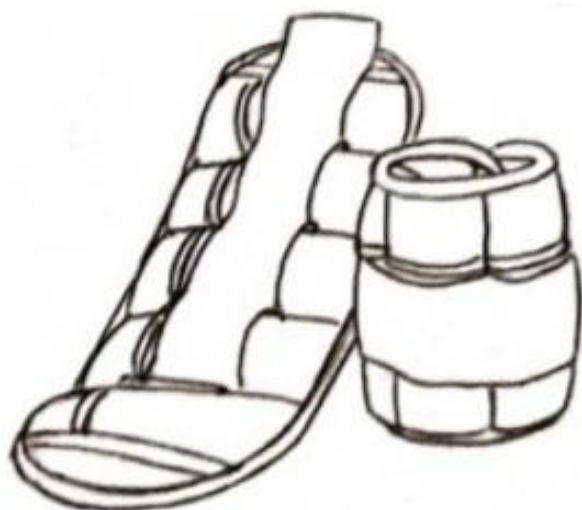
5 lbs

Este colete tem vários tamanhos consoante o peso for maior.

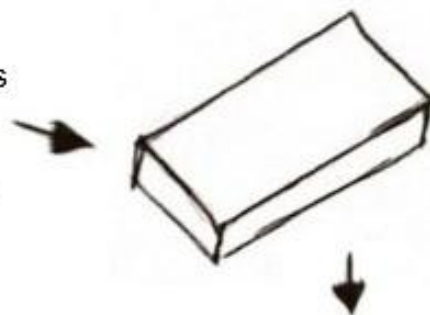
Pesos (lbs): 5 / 10 / 15 / 20 / 25 / 30

Figura 4 Esboços Preliminares: Equipamentos disponíveis no mercado

- Caneleiras ajustáveis para braços e pernas das Marcas “Henkelion e Sportneer”



Estes pesos de 5 bolsos para inserir “pesos de areia” e assim ser possível ajustar o peso ao nosso gosto



Pequenos pesos com areia de ferro.

Cada um pesa 1 lb

“Os pesos Ajustáveis destas Marcas (Henkelion e Sportneer), são praticamente parecidos aos da Marca (Apelux), apenas tem pesos com intensidades diferentes”

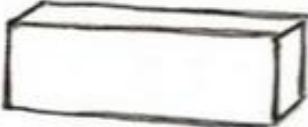

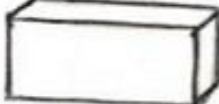
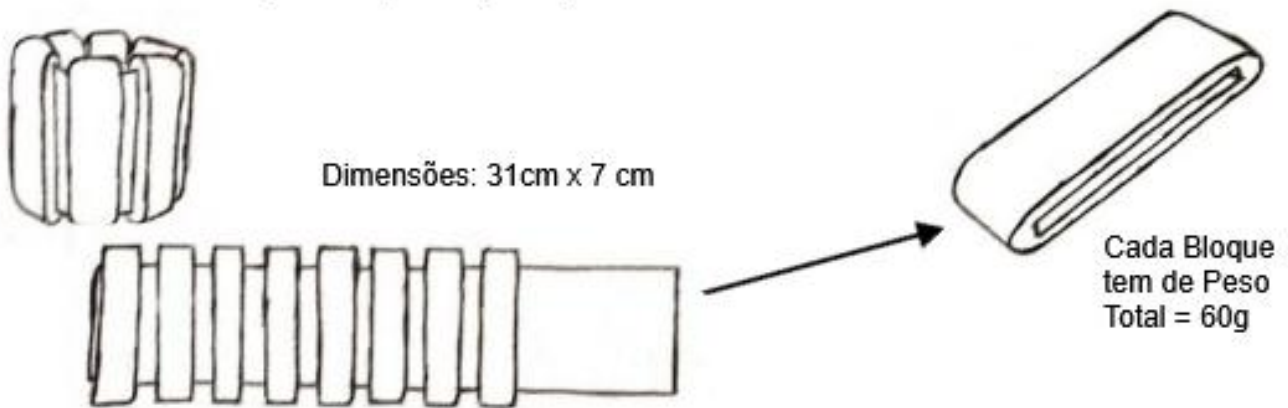
<b>Pesos da Henkelion:</b> (Conteúdo: areia de Ferro)	
	= <u>1 lb</u> x 5 = 5 lbs
	= <u>0,6 lb</u> x 5 = 3 lbs
	= <u>0,4 lb</u> x 5 = 2 lbs

Figura 5 Esboços Preliminares: Equipamentos disponíveis no mercado

- Caneleiras ajustáveis para braços e pernas da Marca "Amonax"



"Os dois primeiros blocos são fixos à caneleira com um peso (base) de 120g"

- Coletes e Caneleiras ajustáveis da Marca "Lekaro"

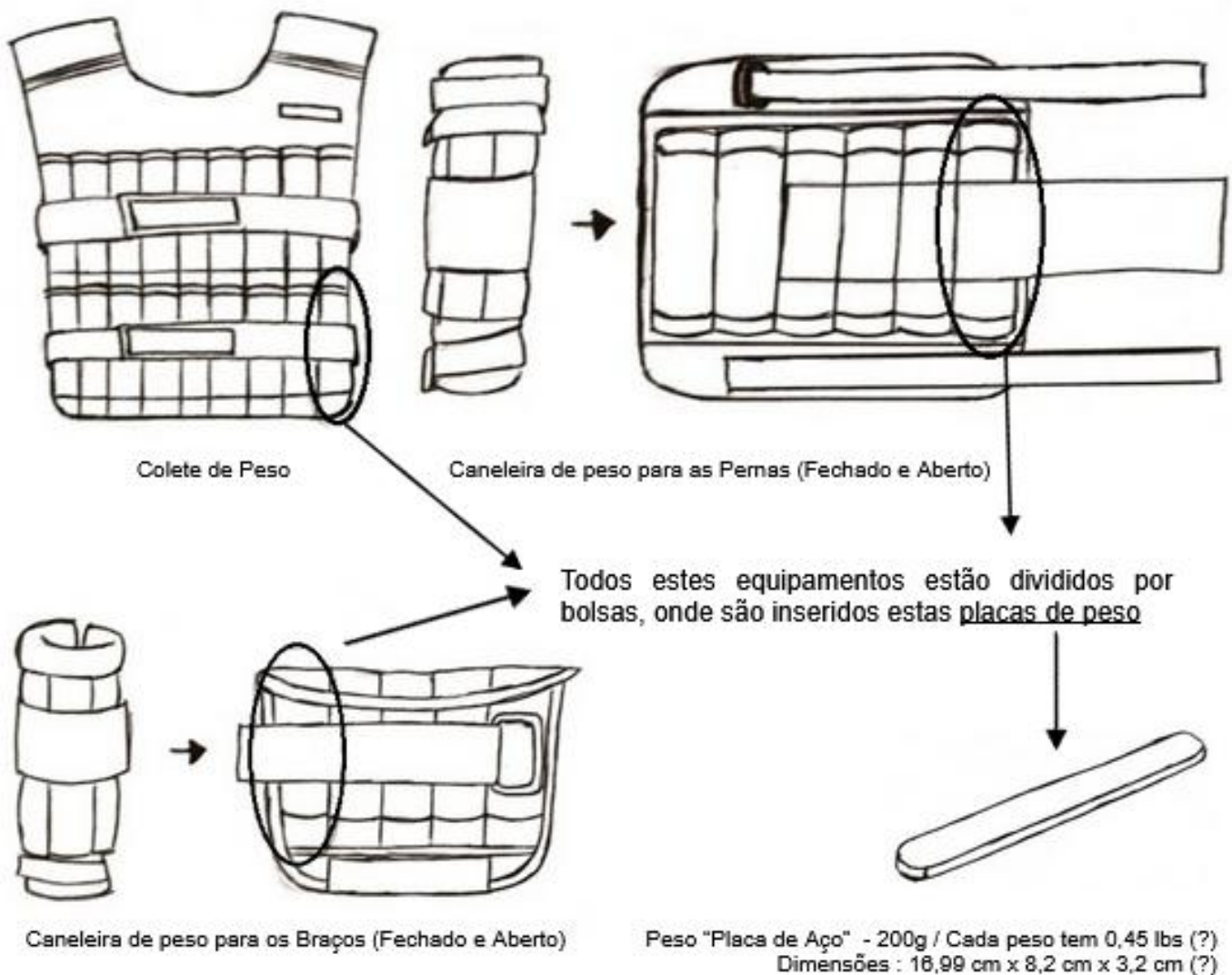
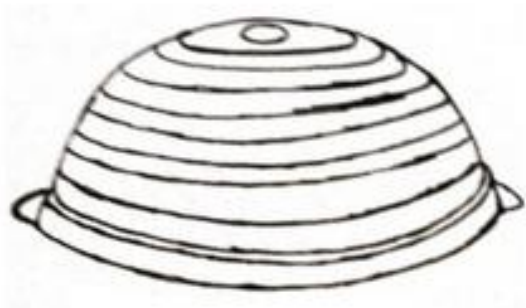
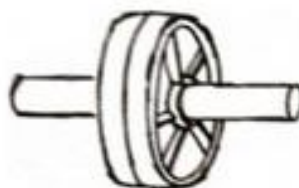


Figura 6 Esboços Preliminares: Equipamentos disponíveis no mercado

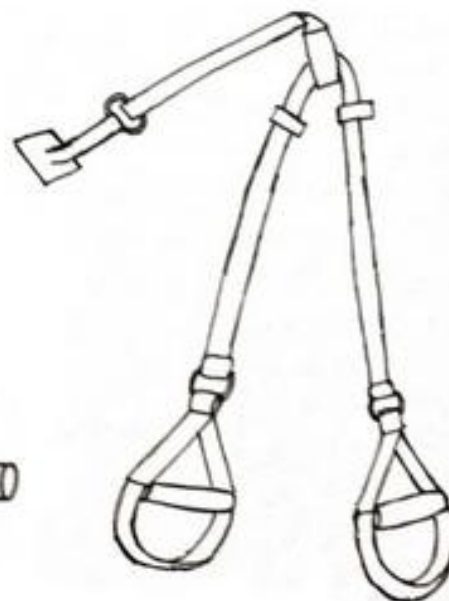
**Outros Equipamentos:**



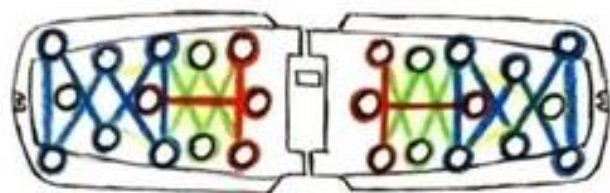
Meia - Bola de Equilíbrio



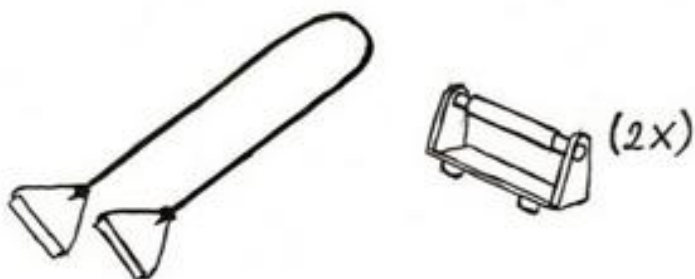
Roda Abdominal



Sistema de Treino **TRX**

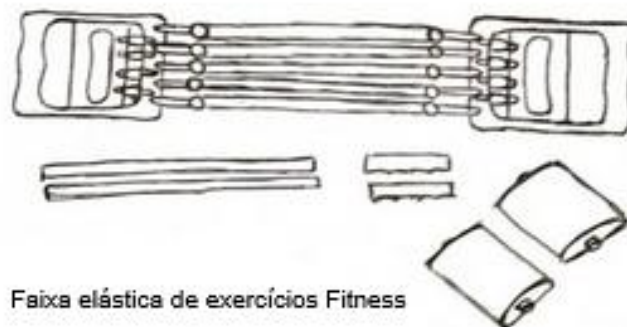


Tipo de Treino	
<b>Azul</b>	Músculos Peitorais
<b>Vermelho</b>	Ombros
<b>Verde</b>	Tríceps
<b>Amarelo</b>	Costas
Com esta plataforma e estes acessórios é possível treinar múltiplos exercícios de musculação, em várias zonas do corpo	



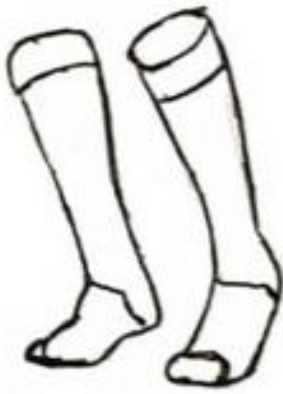
Plataforma Push-Up Dobrável e acessórios (Multi Push-Up)

Esta Faixa vem com acessórios para ser possível, além dos braços, também se puder treinar o abdômen, a cintura e as pernas

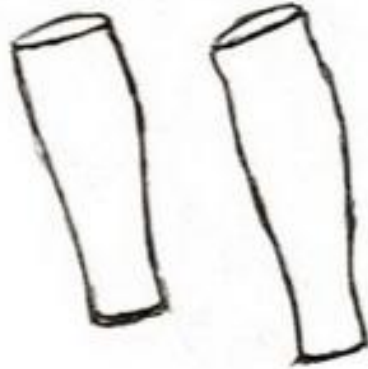


Faixa elástica de exercícios Fitness

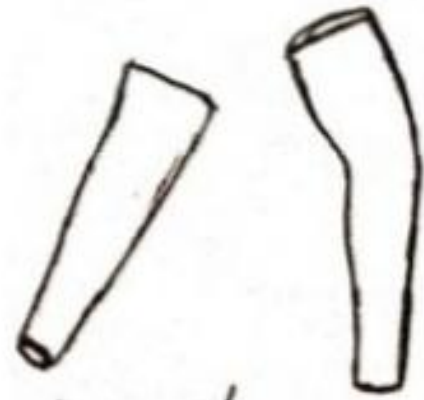
Figura 7 Esboços Preliminares: Equipamentos disponíveis no mercado



Meias de Futebol



Mangas Desportivas para Pernas



Mangas de compressão Desportivas



Faixa elástica de exercícios Fitness

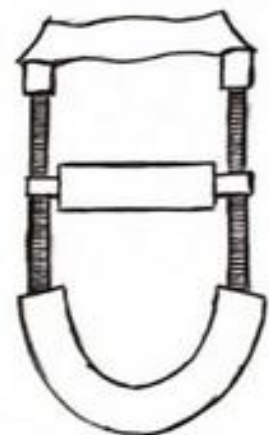
Estas Faixas Elásticas, existem em várias cores. Cada cor tem uma resistência diferente, podem ser utilizadas em vários tipos de exercícios e os treinos variam, consoante as resistências escolhidas.

**Alguns Exemplos:**

Cor	Comp.	Lar.	Gross.	lbs	Kg
Amarelo	208 cm	0,64 cm	0,45 cm	5 - 15	10
Vermelho	208 cm	1,3 cm	0,45 cm	15 - 35	20
Preto	208 cm	2,1 cm	0,45 cm	20 - 55	26
Púrpura	208 cm	3,2 cm	0,45 cm	35 - 85	45
Verde	208 cm	4,5 cm	0,45 cm	50 - 125	75
Azul	208 cm	6,4 cm	0,45 cm	65 - 175	90

Marca: Sportneer

Este equipamento permite treinar a força das Mãos



Fortalecedor de Pulso

Figura 8 Esboços Preliminares: Equipamentos disponíveis no mercado

## 2.5 Conclusões Finais

A revisão do estado da arte permitiu evidenciar a relevância dos princípios científicos que orientam as principais modalidades de exercício físico – nomeadamente o treino cardiovascular, a musculação e o crossfit – destacando o papel da biomecânica na otimização do desempenho e na prevenção de lesões. Verificou-se que cada método apresenta especificidades ao nível da intensidade, da sobrecarga, da periodização e da adaptabilidade, aspetos que fundamentam a necessidade de uma abordagem individualizada ao treino.

No domínio do **design de equipamentos desportivos**, a análise demonstrou a existência de soluções diversificadas e amplamente utilizadas, tais como halteres, pesos, coletes e caneleiras, bem como dispositivos mais funcionais, como o TRX e as faixas elásticas. Foram ainda identificados artigos de vestuário compressivo, que acrescentam valor ao treino pela adaptabilidade e suporte fisiológico que oferecem. Contudo, evidenciaram-se **limitações transversais** no que respeita à portabilidade, multifuncionalidade, ergonomia e utilização em ambientes exteriores, o que restringe a aplicabilidade destes equipamentos em contextos variados.

Casos de sucesso, como o TRX, os halteres ajustáveis e as faixas elásticas, reforçam o potencial de inovação através da simplicidade, da versatilidade e da adequação a diferentes perfis de utilizador. Neste sentido, a análise crítica realizada permite concluir que, apesar dos avanços existentes, subsistem lacunas significativas no mercado que justificam o desenvolvimento de **soluções integradas, ergonómicas e adaptáveis**, capazes de responder de forma eficaz às necessidades atuais de treino tanto em ambientes internos como externos.

Estas conclusões constituem, assim, a base conceptual para a formulação de propostas inovadoras, orientadas pela conjugação entre eficiência biomecânica, design de produto e funcionalidade prática.

### 3 ESTUDO DE UTILIZADORES

#### 3.1 Observação de Campo

Tal como o título indica, esta fase do projeto assentou numa pesquisa de carácter observacional, realizada em espaços urbanos destinados à prática de exercício físico ao ar livre. O objetivo consistiu em analisar as condições existentes para o treino de diferentes modalidades, nomeadamente treino cardiovascular, musculação e CrossFit, bem como identificar limitações e oportunidades relevantes para o desenvolvimento do sistema integrado de equipamentos.

Um dos locais visitados foi o *Parque da Lavandeira*, em Vila Nova de Gaia. Este espaço encontra-se inserido num contexto natural, com equipamentos em madeira integrados na envolvente paisagística. A proximidade com a natureza, bem como a possibilidade de usufruir de ar puro durante a prática de exercício, constituem elementos distintivos deste espaço.



Outro espaço observado corresponde ao parque desportivo situado na *Praia de Matosinhos*, em Matosinhos. Este local encontra-se em campo aberto, junto à praia, e apresenta equipamentos construídos em ferro e plástico de elevada resistência, adequados a condições meteorológicas adversas. O pavimento é constituído por terra e areia, o que reforça a sensação de contacto com o meio natural e permite aos praticantes beneficiar simultaneamente do exercício físico e da brisa marítima.



**Figura 10** Equipamentos Disponíveis na Praia de Matosinhos (Matosinhos, Porto)



Figura 11 Equipamentos Disponíveis na Praia de Matosinhos (Matosinhos, Porto)

A observação incluiu igualmente o parque da *Praia das Caxinas*, em Vila do Conde (Póvoa de Varzim). Este espaço apresenta características semelhantes ao de Matosinhos no que respeita à tipologia de equipamentos (ferro e plásticos resistentes) e à localização em ambiente costeiro. No entanto, diferencia-se pela presença de um pavimento em pedra e asfalto, o que condiciona a experiência do utilizador em termos de conforto e segurança na execução dos exercícios.

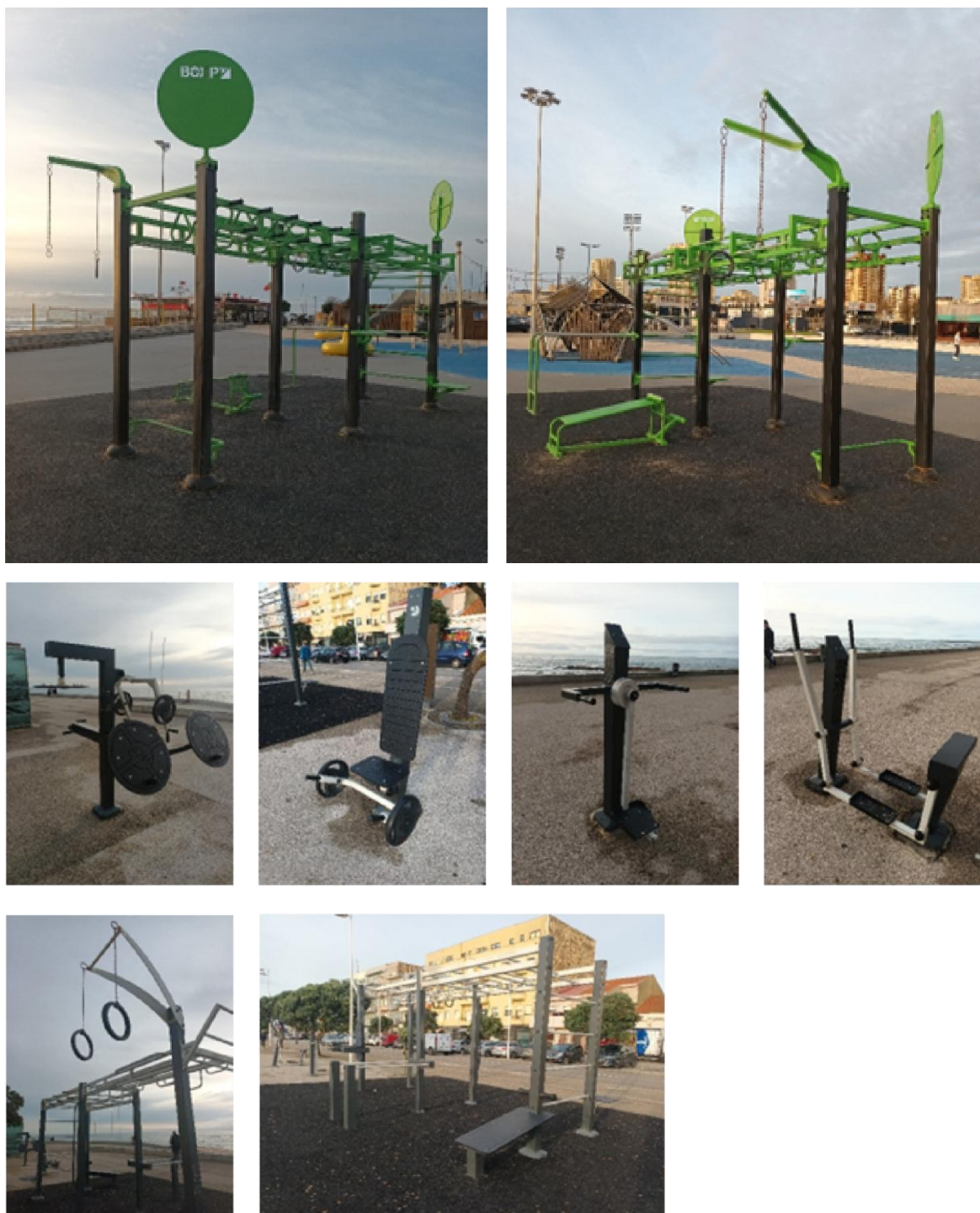


Figura 12 Equipamentos Disponíveis na Praia das Caxinas (Vila do Conde, Póvoa de Varzim)

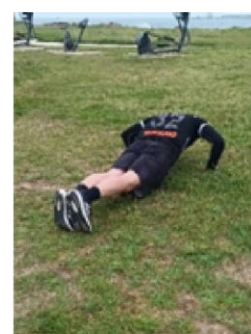
Numa fase posterior, foi realizada uma nova visita à *Praia de Matosinhos*, onde foi possível observar diretamente os comportamentos de diferentes praticantes durante a utilização dos equipamentos. Foram analisadas as estratégias adotadas, tanto na interação com os aparelhos disponibilizados pelo parque, como na utilização de equipamentos próprios que alguns utilizadores transportavam consigo.

Esta análise empírica permitiu identificar e selecionar um conjunto diversificado de exercícios potencialmente relevantes para a conceção do sistema integrado, contribuindo assim para o alinhamento do projeto com as práticas reais dos utilizadores em espaços públicos de treino ao ar livre.



Elevação na Barra Fixa (Pull-Up) com Elástico

Remada Invertida nas Barras Paralelas



Suitcase Deadlift (Peso Morto com Kettlebell)

Flexões de Braços



Flexões Declinadas

Elevação na Barra Fixa (Pull-Up) sem Elástico



Elevação de Pernas em Barras Paralelas



Saltar à Corda



Mergulho nas Barras Paralelas (Dips)



Flexões em Argolas (Ring Push-ups)



Elevação vertical de pernas nas Barras Paralelas



Abdominais com os Pés Fixos



Remada Invertida TRX



Elevação de Joelhos Suspensos



Extensão de Tríceps



Flexões de Braços de Pernas Afastadas



Remada Invertida nas Barras Paralelas



Bicicleta Elíptica



Remada com Elástico nas Barras Paralelas



Posição de Prancha

**Figura 13** Exemplos de exercícios que podem ser exercidos nos espaços urbanos

A análise dos espaços visitados permitiu ainda identificar padrões de utilização recorrentes nos equipamentos existentes. Observou-se que, embora os praticantes explorem diferentes combinações de exercícios cardiovasculares e de força, a intensidade do treino encontra-se frequentemente limitada pela ausência de mecanismos de progressão de carga. Neste sentido, verificou-se que alguns utilizadores recorrem a soluções improvisadas, como a utilização de elásticos de resistência ou pesos portáteis, para complementar o treino realizado nos equipamentos fixos. Estes comportamentos evidenciam a mais-valia da introdução de sistemas suplementares com pesos, capazes de ampliar a versatilidade dos exercícios e de oferecer uma adaptação mais adequada às necessidades e níveis de desempenho dos praticantes. Tal

constatação reforça a pertinência de desenvolver um sistema integrado que contemple a inclusão de cargas adicionais, garantindo maior eficácia e diversidade na prática de exercício físico em contexto urbano.

### 3.2 Entrevistas com Utilizadores e Especialistas

Com vista a compreender as práticas, preferências e percepções associadas ao treino em diferentes contextos, foi conduzido um conjunto de entrevistas semiestruturadas a **personal trainers (especialistas)** e a **praticantes de exercício físico (utilizadores)**. O objetivo principal consistiu em identificar fatores que influenciam a escolha dos espaços de treino (interno ou externo), a estruturação das sessões, a valorização de modalidades específicas e a aceitação de soluções inovadoras de design de equipamentos desportivos, nomeadamente um sistema integrado concebido para treinos ao ar livre.

Foram realizadas **20 entrevistas individuais**, divididas em dois grupos. Dos **Especialistas**, foram 7 personal trainers (4 do sexo masculino e 3 do sexo feminino), com experiência profissional mínima de três anos, a exercer em ginásios ou como treinadores independentes. Dos **Utilizadores**, foram 13 praticantes de exercício físico (8 do sexo masculino e 5 do sexo feminino), com níveis de prática variáveis (entre dois e dez anos de experiência regular). Nos Anexos deste trabalho escrito encontram-se as transcrições destas entrevistas.

As entrevistas seguiram um guião semiestruturado, composto por blocos de questões que abordavam os seguintes eixos:

-**Preferência pelo contexto de treino** (ginásio, outdoor ou misto) e respetivas justificações;

-**Estruturação dos treinos** (planos rígidos vs. flexíveis, personalização, frequência e regularidade);

-**Modalidades mais valorizadas** em cada contexto (cardio, musculação, treino funcional, etc.);

-**Utilização de equipamentos** (peso corporal, acessórios leves, máquinas de ginásio, equipamentos portáteis);

-**Avaliação da solução de design apresentada** (sistema integrado para treino outdoor), incluindo percepções sobre utilidade, conforto, estabilidade, portabilidade e aplicabilidade em diferentes perfis de utilizadores.

De forma global, o **ginásio foi unanimemente identificado como o espaço preferencial para a prática de exercício físico**, tanto por especialistas quanto por utilizadores. Para os personal trainers, o ambiente interno assegura maior segurança e controlo técnico, sendo a segurança mais enfatizada pelas profissionais femininas e os recursos técnicos mais valorizados pelos profissionais masculinos. Entre os praticantes, destacam-se o acesso contínuo a equipamentos, o conforto, a privacidade e, no caso das mulheres, a importância adicional do apoio especializado e da interação social. Ainda assim, tanto especialistas como utilizadores reconhecem o **treino outdoor como alternativa viável**, sobretudo em atividades cardiovasculares, valorizando o contacto com a natureza e a sensação de liberdade, embora com exigências distintas em termos de adaptação e progressividade.

No que respeita à **estruturação dos treinos**, verificou-se consenso quanto à relevância da individualização. Contudo, emergem diferenças de abordagem: os personal trainers masculinos e alguns praticantes homens tendem a adotar planos mais rígidos e estruturados, enquanto as profissionais femininas e várias praticantes mulheres privilegiam a flexibilidade, ajustando os treinos a objetivos, preferências e até condições momentâneas.

Relativamente às **modalidades em contexto outdoor**, tanto especialistas como utilizadores convergem na percepção do treino cardiovascular como o mais acessível e exequível. Já a musculação suscita maior diversidade de opiniões: profissionais e praticantes masculinos tendem a associá-la ao ambiente interno, embora alguns apliquem adaptações criativas com equipamentos urbanos; profissionais femininas e algumas praticantes atribuem-lhe maior relevância, admitindo a sua prática ao ar livre com peso corporal ou acessórios leves.

No que concerne ao **uso de equipamentos**, identifica-se uma valorização transversal de materiais portáteis e versáteis (faixas elásticas, TRX, pesos ajustáveis). Os especialistas masculinos destacam a criatividade na utilização de elementos urbanos e naturais, enquanto as especialistas femininas recomendam progressividade na introdução de equipamentos adicionais. Entre os praticantes, verifica-se uma divisão

semelhante: alguns preferem treinar apenas com peso corporal, enquanto outros consideram os acessórios importantes para intensificar os exercícios, embora reconheçam as limitações logísticas associadas ao transporte.

A **avaliação da solução de design** (sistema integrado de equipamento desportivo) revelou perceções distintas. Entre os personal trainers masculinos, registaram-se reservas quanto ao conforto e estabilidade, sugerindo melhorias técnicas; já as profissionais femininas mostraram-se mais recetivas, salientando a portabilidade e o conforto. Entre os praticantes, tanto homens como mulheres reconheceram a utilidade do sistema, sobretudo em contextos de escassez de equipamentos, mas apontaram preocupações relacionadas com a fixação, a estabilidade e a facilidade de transporte.

Por fim, relativamente à **aceitação do sistema integrado**, verificou-se que a sua utilização é considerada mais viável em contexto individual. Para os homens, está fortemente associada aos objetivos de treino (maior valorização em rotinas intensas ou calisténicas). Para as mulheres, a adoção depende da compatibilidade com o nível de condicionamento físico e da praticidade no transporte. Em contexto coletivo, tanto especialistas como utilizadores mostraram maior ceticismo, uma vez que a eficácia dependeria da compatibilidade de objetivos entre os participantes.

Em síntese, conclui-se que, embora o ginásio continue a ser o espaço preferencial de prática, o **treino outdoor é reconhecido como alternativa válida**, sobretudo para modalidades cardiovasculares. A **individualização e a flexibilidade** emergem como princípios estruturantes, embora aplicados de forma mais rígida por homens e com maior adaptabilidade por mulheres. A musculação, apesar de associada ao ambiente interno, encontra espaço crescente em contexto outdoor mediante adaptações. Finalmente, o **sistema integrado de equipamento desportivo é** percecionado como uma proposta promissora, mas cuja eficácia dependerá de melhorias técnicas que assegurem **conforto, estabilidade, portabilidade e adequação ao perfil do utilizador**.

### 3.3 Estudo dos Utilizadores

A compreensão aprofundada dos utilizadores constitui um eixo central no processo de design de equipamentos desportivos, pois permite alinhar as soluções projetuais com necessidades reais, contextos de prática e expectativas subjetivas. O presente capítulo integra os resultados provenientes de duas fases complementares de recolha de dados: a **observação de campo**, realizada em parques e espaços urbanos equipados para treino outdoor, e **entrevistas semiestruturadas** conduzidas junto de utilizadores e especialistas. A análise cruzada destas abordagens possibilitou a construção de **personas** representativas de diferentes grupos de praticantes, bem como a identificação de **requisitos funcionais e emocionais** a considerar no desenvolvimento de um Sistema Integrado de treino ao ar livre.

A observação de campo foi conduzida em diferentes espaços urbanos destinados à prática de exercício físico ao ar livre, nomeadamente o **Parque da Lavandeira (Vila Nova de Gaia)**, a **Praia de Matosinhos (Matosinhos)** e a **Praia das Caxinas (Vila do Conde / Póvoa de Varzim)**. Esta análise permitiu identificar variações relevantes nos materiais utilizados na construção dos equipamentos, nas condições ambientais e nos padrões de utilização. Enquanto os equipamentos em madeira do Parque da Lavandeira favorecem uma experiência mais próxima da natureza e orientada para atividades de intensidade moderada, os equipamentos em ferro e plástico resistente instalados junto ao mar, em Matosinhos e nas Caxinas, distinguem-se pela **durabilidade** e pelo potencial de treinos de maior intensidade, incluindo musculação adaptada e CrossFit. Adicionalmente, verificou-se que muitos praticantes complementam o **uso destes equipamentos fixos com acessórios portáteis**, como elásticos, kettlebells ou pesos transportáveis, potenciando a versatilidade dos treinos e promovendo maior adesão à prática.

Com vista a aprofundar a compreensão das práticas, preferências e perceções associadas ao treino, foram realizadas **20 entrevistas semiestruturadas**, 7 com personal trainers e 13 com praticantes regulares de exercício físico. As entrevistas exploraram as **preferências de contexto de treino** (indoor versus outdoor), a **estruturação das rotinas**, as **modalidades mais valorizadas**, o **uso de equipamentos** e a **avaliação de uma proposta de sistema integrado de treino ao ar livre**. Os resultados revelaram que,

embora o ginásio continue a ser o espaço preferencial, o treino outdoor é reconhecido como uma alternativa válida, sobretudo para modalidades cardiovasculares. Tanto especialistas como utilizadores destacaram vantagens associadas ao contacto com a natureza e à flexibilidade dos treinos realizados em ambiente exterior, embora tenham também referido limitações ligadas ao **conforto**, à **estabilidade** e à **acessibilidade dos equipamentos existentes**. De forma transversal, emergiu um interesse significativo por soluções **portáteis e multifuncionais**, ainda que subsistam reservas relativamente à sua **robustez e segurança**, consideradas condições fundamentais para a viabilidade do sistema integrado.

A partir da triangulação entre observação e entrevistas, foi possível delinear **personas** representativas de diferentes perfis de utilizadores, que sintetizam padrões de comportamento, motivações e necessidades de diferentes grupos de utilizadores. Estas personas não descrevem indivíduos reais, mas representam arquétipos que orientam o processo de design:

- A 1ª persona **“Iniciante Motivado”** corresponde a indivíduos com idades entre os 18 e os 25 anos, caracterizados por um nível de aptidão física baixo a moderado, encontram-se nas suas primeiras experiências de treino em contexto outdoor, as suas principais motivações prendem-se na experimentação de novas modalidades de exercício, socialização e a integração em grupos de prática, quanto as necessidades, este perfil exige equipamentos acessíveis e intuitivos, que apresentem baixo risco de lesão e em termos emocionais, os iniciantes motivados valorizam sobretudo a manutenção da motivação, a vivência de uma sensação de pertença e a associação da prática de exercício físico ao prazer e à diversão.

- A 2ª persona **“Atleta Consistente”** corresponde a indivíduos com idades entre os 25 e os 35 anos, que apresentam um nível de aptidão física elevado, sustentado por experiência prévia em ginásio e modalidades como o CrossFit, as suas motivações estão centradas na manutenção da performance física, na prática regular de treino de força e intensidade e na procura constante de desafios funcionais que estimulem o progresso, quanto as necessidades, este perfil requer equipamentos robustos e ajustáveis em termos de carga, que possibilitem a integração equilibrada entre treino cardiovascular e treino muscular e em termos emocionais, os atletas consistentes valorizam a autonomia, a

competitividade e a superação pessoal como elementos fundamentais da sua experiência de treino.

- A 3ª persona “**Praticante Recreativo**” corresponde a indivíduos com idades entre os 30 e os 45 anos, que apresentam um nível de aptidão física moderado, geralmente associado a uma prática regular de exercício, embora não estruturada, as suas motivações centram-se no bem-estar físico e mental, no combate ao sedentarismo e na valorização do contacto com a natureza como parte integrante da experiência de treino, quanto as necessidades, este perfil exige equipamentos de fácil utilização, que sejam adaptáveis a diferentes níveis de intensidade e que incluam instruções claras de uso, de modo a assegurar acessibilidade e autonomia e em termos emocionais, os praticantes recreativos privilegiam o conforto, a simplicidade e a segurança, procurando uma experiência de treino que combine eficácia com confiança e praticidade.

- Finalmente, a 4ª Persona “**Utilizador Sénior**” corresponde a indivíduos com idade superior a 55 anos, cujo nível de aptidão física é variável, dependendo do historial de saúde e da prática anterior de exercício, as suas principais motivações centram-se na manutenção da mobilidade, na promoção da saúde cardiovascular e na prática social em ambiente exterior, valorizando atividades que combinem benefícios físicos e interação social, este perfil apresenta necessidades específicas, nomeadamente equipamentos ergonómicos, com cargas leves e progressivas, que sejam de fácil acesso, de modo a permitir uma prática segura e adaptada às suas capacidades e em termos emocionais, os utilizadores séniores procuram segurança, inclusão e estímulo da autonomia, valorizando experiências que promovam confiança e independência durante a prática física.

A análise conjunta permitiu identificar requisitos funcionais e emocionais que devem orientar o design do sistema integrado de treino outdoor. Entre os requisitos funcionais, destacam-se a **Modularidade e ajustabilidade**, o equipamento deve permitir variações de intensidade e carga, adaptando-se a diferentes níveis de aptidão física; a **Multifuncionalidade**, integração de exercícios cardiovasculares, de força e funcionais, contemplando modalidades distintas (Cardio, Musculação, CrossFit); a **Durabilidade e resistência**, utilização de materiais capazes de suportar condições climatéricas adversas (humidade, salinidade, variações térmicas); a **Ergonomia e acessibilidade**, design adaptado a diferentes perfis antropométricos, assegurando conforto, facilidade de uso e

prevenção de lesões; e a **Portabilidade relativa**, embora concebido para instalação fixa, o sistema deve incluir soluções que facilitem deslocação ou transporte parcial. No plano emocional, sobressaem a **Segurança e confiança**: garantir estabilidade estrutural e reduzir riscos de acidente, especialmente para utilizadores iniciantes e séniores; a **Motivação e superação**: proporcionar experiências desafiantes para utilizadores avançados, promovendo evolução contínua; a **Inclusão social**: permitir o uso por diferentes faixas etárias e níveis de experiência, favorecendo partilha e convívio em espaços públicos; o **Bem-estar e ligação com a natureza**: associar a prática de exercício físico ao prazer de socializar e ao contacto com o meio ambiente; e a **Autonomia**: possibilitar que os utilizadores configurem e ajustem o equipamento sem necessidade de supervisão constante.

Em síntese, o estudo dos utilizadores evidencia a diversidade de perfis, motivações e exigências funcionais que caracterizam a prática de exercício físico ao ar livre. A integração dos dados obtidos através da observação de campo e das entrevistas permitiu construir personas representativas e sistematizar requisitos concretos, fornecendo uma base sólida para orientar o design. O **Sistema Integrado** a desenvolver deverá conciliar **robustez e segurança** com **flexibilidade e acessibilidade**, de modo a responder às necessidades heterogéneas dos praticantes e a promover experiências emocionalmente motivadoras, capazes de reforçar a adesão e a sustentabilidade da prática regular de exercício físico em espaços públicos.

### 3.4 Conclusões

A análise dos princípios de treino cardiovascular, musculação e CrossFit revela a diversidade de exigências biomecânicas e funcionais que orientam a prática desportiva contemporânea. Enquanto o treino cardiovascular privilegia a repetição rítmica e a eficiência cardiorrespiratória, a musculação centra-se na aplicação controlada de resistências para o desenvolvimento da força, e o CrossFit integra ambas as dimensões numa abordagem de elevada intensidade e variabilidade.

No decurso do processo de conceção foram igualmente identificados dilemas fundamentais que orientaram a reflexão crítica e sustentaram as decisões de design. Entre estes destaca-se, em primeiro lugar, a dicotomia **fixo vs móvel**. Um sistema fixo,

instalado em parques urbanos ou praias, apresenta vantagens ao nível da estabilidade estrutural e da ausência de necessidade de transporte. Contudo, restringe a prática a locais específicos, limitando a flexibilidade de utilização. Em contrapartida, um sistema móvel proporciona maior liberdade ao utilizador, permitindo que o equipamento seja transportado e utilizado em contextos diversos, como casa, parques, ginásios ou praias. Esta abordagem, todavia, implica desafios relacionados com o peso, a portabilidade e a resistência dos materiais, que exigem soluções de modularidade e leveza estrutural.

Outro dilema identificado foi o **individual vs partilhado**. Um sistema individual pressupõe o desenvolvimento de soluções adaptadas às características antropométricas de cada utilizador, resultando em equipamentos altamente personalizados, mas economicamente pouco viáveis e logisticamente limitados. Por outro lado, um sistema partilhado, concebido com mecanismos de ajuste e modularidade, mostra-se mais vantajoso, pois permite acomodar diferentes tipologias corporais, assegurando a acessibilidade de uma comunidade mais alargada de utilizadores. As entrevistas realizadas com um fisioterapeuta e um personal trainer reforçaram a pertinência desta segunda opção, sublinhando a sua relevância para contextos públicos e coletivos, onde a flexibilidade e a adaptabilidade constituem fatores determinantes.

Assim, as conclusões do estudo de utilizadores evidenciam não apenas a diversidade de exigências funcionais inerentes às práticas de treino, mas também a necessidade de encontrar soluções de design que conciliem estabilidade e mobilidade, bem como personalização e partilha, de modo a responder às necessidades reais dos praticantes em ambientes exteriores.

## 4 DESIGN BRIEF

### 4.1 Objetivos do Design Brief

A investigação conduzida identificou algumas limitações nas soluções existentes para treino com sobrecarga em contextos exteriores, as quais fundamentam a necessidade de desenvolvimento do presente projeto.

Os utilizadores que pretendem realizar treino de força ao ar livre enfrentam constrangimentos relacionados com a dependência de equipamentos fixos, a inadequação de equipamentos tradicionais para contextos móveis e a separação organizacional entre treino cardiovascular e de força. Adicionalmente, exercícios baseados exclusivamente no peso corporal apresentam limitações na aplicação do princípio da sobrecarga progressiva, fundamental para adaptações de força em praticantes com níveis de aptidão mais elevados.

A análise de soluções comerciais existentes revelou deficiências ergonómicas, problemas de distribuição de carga e limitações na modulação do peso dos coletes lastrados disponíveis no mercado. Esta lacuna representa uma oportunidade de desenvolvimento de uma solução que concilie funcionalidade, conforto e versatilidade.

Face a este contexto, define-se como objetivo o desenvolvimento de um colete com carga modulável que permita treino de força, integração com exercício cardiovascular, progressão controlada de carga e autonomia total dos utilizadores relativamente a infraestruturas específicas. O desafio técnico centra-se em equilibrar distribuição ergonómica do peso, modularidade da carga, conforto durante exercícios dinâmicos e estáticos, e segurança biomecânica numa solução acessível e durável.

### 4.2 Requisitos Funcionais e Técnicos

A definição dos requisitos funcionais e técnicos constitui uma etapa essencial no processo de desenvolvimento do projeto, uma vez que estabelece as diretrizes que orientam a conceção e a avaliação da solução. Estes requisitos resultaram da análise integrada das observações de campo, das entrevistas com utilizadores e especialistas,

bem como da revisão crítica das limitações identificadas nas soluções comerciais atualmente disponíveis para treino em contexto outdoor.

Do ponto de vista **funcional**, o equipamento a desenvolver deverá permitir a realização tanto de exercícios cardiovasculares como de exercícios de força e resistência muscular. A componente cardiovascular deverá contemplar atividades dinâmicas como corrida, saltos ou movimentos de alta intensidade, favorecendo a melhoria da eficiência cardiorrespiratória. Já a componente de força e resistência deverá possibilitar a execução de movimentos com sobrecarga progressiva, garantindo estímulos adequados para diferentes grupos musculares e respeitando o princípio da progressividade. Para além disso, a solução terá de demonstrar versatilidade, de forma a adaptar-se a diferentes níveis de aptidão física, desde utilizadores iniciantes até praticantes avançados, integrando mecanismos que assegurem modularidade e ajustabilidade. Importa ainda que o equipamento seja concebido para se integrar em múltiplos contextos de prática, permitindo a sua utilização tanto em espaços fixos, como parques e ginásios ao ar livre, quanto em cenários móveis, promovendo acessibilidade e flexibilidade de uso.

Em termos técnicos, a solução deverá cumprir um conjunto de condições que assegurem a durabilidade, a segurança e a adequação às exigências de treino outdoor. O sistema deverá garantir elevados níveis de durabilidade, resistindo a condições climatéricas adversas, como humidade, salinidade e variações térmicas, de modo a assegurar a longevidade em ambientes exteriores. A distribuição ergonómica da carga constitui igualmente um requisito fundamental, permitindo equilibrar o esforço biomecânico e reduzir o risco de desconforto ou lesão associado a sobrecargas assimétricas. Paralelamente, o equipamento deverá assegurar conforto durante a execução de diferentes tipos de exercício, garantindo estabilidade tanto em atividades dinâmicas como em movimentos estáticos, sem comprometer a liberdade de movimento do utilizador.

A sistematização destes requisitos funcionais e técnicos representa, assim, a base de referência para orientar o design do produto, assegurando que este responda de forma eficaz às exigências da prática desportiva em contexto outdoor, conciliando eficiência, segurança, conforto e adaptabilidade aos diferentes perfis de utilizadores identificados.

### 4.3 Sustentabilidade do Projeto

A integração dos princípios de sustentabilidade no design do presente projeto constitui um eixo orientador essencial, não apenas em resposta às crescentes exigências ambientais, mas também como forma de assegurar a viabilidade e a relevância do produto a médio e longo prazo. O desenvolvimento de equipamentos para treino em contexto outdoor implica um compromisso com práticas de conceção e produção que minimizem o impacto ambiental, maximizem a durabilidade e promovam a responsabilidade social associada ao seu ciclo de vida.

Um primeiro princípio a considerar prende-se com a **seleção criteriosa de materiais**, privilegiando opções recicláveis, de baixa pegada de carbono e resistentes a condições climáticas adversas, como humidade, salinidade e variações térmicas. A durabilidade do produto é, neste sentido, um requisito de sustentabilidade, uma vez que a redução da necessidade de substituição frequente contribui para diminuir o consumo de recursos e a produção de resíduos.

Em paralelo, a **modularidade e a reparabilidade** da solução assumem relevância central. O design deverá permitir a substituição ou atualização de componentes específicos sem comprometer a totalidade do sistema, prolongando assim o seu ciclo de vida útil e reduzindo o desperdício associado ao descarte integral de equipamentos. Esta abordagem favorece igualmente a adaptabilidade do produto a diferentes perfis de utilizadores, potenciando a sua utilização por um maior número de pessoas e contextos ao longo do tempo.

Outro tópico fundamental é a **eficiência no processo de produção**, que deverá recorrer a tecnologias e métodos que reduzam o consumo energético e a geração de resíduos industriais. A adoção de processos de fabrico que integrem boas práticas ambientais contribuirá para consolidar a sustentabilidade do projeto desde a fase inicial de desenvolvimento.

Por fim, a sustentabilidade será também assegurada através da **promoção de práticas saudáveis e inclusivas**, ao incentivar a utilização de um equipamento que fomenta a atividade física em espaços exteriores, reduzindo a dependência de infraestruturas energeticamente intensivas, como ginásios convencionais. Desta forma, o impacto positivo do produto transcende a dimensão ambiental, refletindo-se igualmente

no domínio social, ao estimular hábitos de vida ativa, a inclusão intergeracional e o contacto direto com a natureza.

## 5 DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

### 5.1 Desenvolvimento Conceptual

O processo de desenvolvimento conceptual corresponde a uma fase determinante na evolução do projeto, uma vez que visa transformar a investigação preliminar em soluções concretas de design.

As pesquisas realizadas, que incluíram observação direta em espaços públicos, entrevistas a utilizadores e especialistas, bem como a análise das necessidades identificadas no contexto urbano, forneceram os fundamentos necessários para a formulação de múltiplos conceitos iniciais. A partir dessas informações, foram elaborados esboços e diagramas preliminares que exploram diferentes possibilidades de design, orientando o desenvolvimento conceptual do sistema integrado. Estes materiais exploraram desde os principais grupos musculares do corpo humano que o sistema integrado pode, ou poderá, vir a estimular, até representações de possíveis soluções projetuais que evidenciam diferentes opiniões e abordagens relativamente à configuração do equipamento. Entre as hipóteses exploradas incluem-se soluções concebidas para a prática de exercícios de cardio, musculação e crossfit em ambiente exterior, de modo a responder a diferentes exigências funcionais e preferências de utilização.

A conceção das propostas foi estruturada de modo a responder às lacunas identificadas nos equipamentos existentes, ao mesmo tempo que se manteve alinhada com os requisitos e diretrizes estabelecidos no **Design Brief**. Entre os critérios que nortearam esta fase destacam-se: a otimização combinada do treino de cardio, musculação e crossfit; a integração de princípios de sustentabilidade ambiental; a promoção da inclusão social através da acessibilidade; e a valorização da experiência do utilizador em contexto urbano. Estes parâmetros funcionaram como linhas orientadoras, assegurando coerência entre as ideias exploradas e os objetivos gerais do projeto.

Do ponto de vista funcional, privilegiou-se a versatilidade dos equipamentos, assegurando a possibilidade de execução de diferentes exercícios num mesmo sistema,

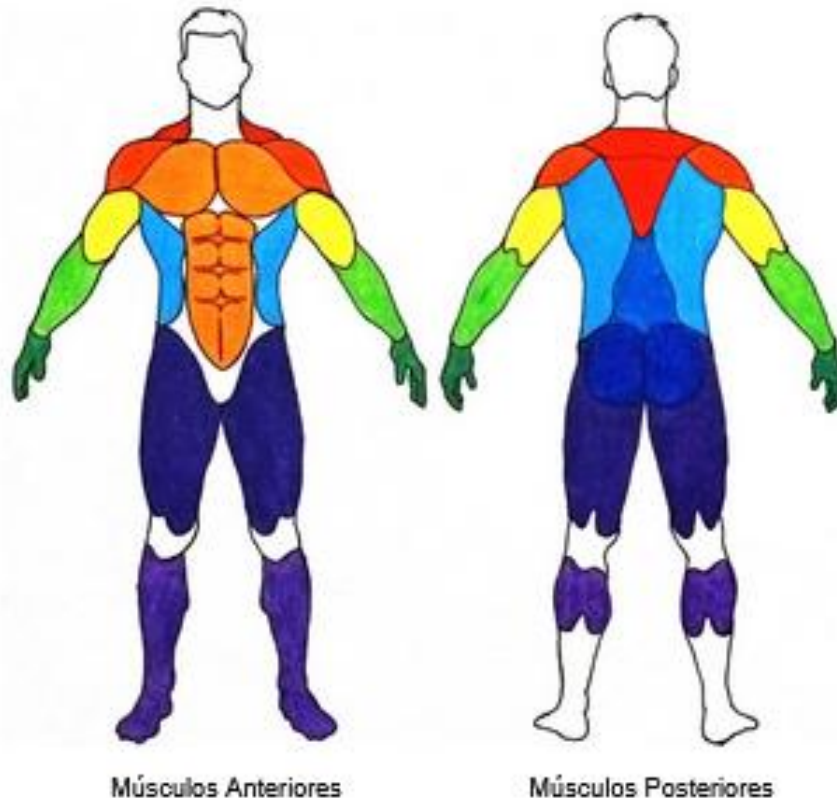
de modo a otimizar o espaço urbano e o tempo de prática dos utilizadores. No domínio da sustentabilidade, foram considerados materiais resistentes às condições climáticas e de baixo impacto ambiental, garantindo durabilidade, eficiência estrutural e redução de custos de manutenção.

A inclusão foi também um princípio estruturante, expresso no desenvolvimento de soluções adaptáveis a diferentes perfis de utilizadores, contemplando variações de idade, género, nível de aptidão física e necessidades específicas. Esta abordagem visa democratizar o acesso ao exercício físico em espaços públicos, contribuindo para a promoção da saúde e do bem-estar coletivos.

Assim, o desenvolvimento conceptual representou um momento de experimentação e definição estratégica, no qual os múltiplos conceitos iniciais foram não apenas concebidos como alternativas projetuais, mas também avaliados à luz das exigências do utilizador, dos princípios de design sustentável e das condições específicas da prática desportiva ao ar livre.

## **Músculos do Corpo Humano:**

(Músculos que o sistema integrado pode ajudar a trabalhar)



### **Objetivo Geral do Projeto:**

Desenvolver um Sistema Integrado de equipamentos de fitness para exterior que otimize o Treino Cardiovascular e Muscular, considerando os princípios da sustentabilidade, inclusão social e experiência do utilizador em Contexto Urbano.

### **Legenda do Desenho:**

Cores	Zonas dos Músculos
Vermelho	Músculos do Trapézio (Anteriores e Posteriores)
Laranja	Músculos dos Ombros (Anteriores e Posteriores)
Amarelo	Músculos Peitorais e Abdominais (Anteriores)
Verde	Músculos dos Braços (Bíceps Anteriores e Tríceps Posteriores)
Verde Claro	Músculos dos Antebraços (Anteriores e Posteriores)
Verde Escuro	Músculos das Mãos (Anteriores e Posteriores)
Ciano	Músculos Obliquos (Anteriores) e das Costas (Posteriores)
Azul Claro	Músculos Lombares (Posteriores)
Azul Escuro	Músculos dos Glúteos (Posteriores)
Roxo	Músculos das Coxas (Quadríceps Anteriores e Isquiotibiais Posteriores)
Roxo Escuro	Músculos das Pernas (Anteriores e Posteriores)

Figura 14 Esboços Preliminares: Estudo dos vários Grupos Musculares

## Soluções para o Projeto “Sistema Integrado”

### “1ª Ideia - Revestimento dos Membros do Corpo”

(Esta Solução é proveniente dos seguintes equipamentos)



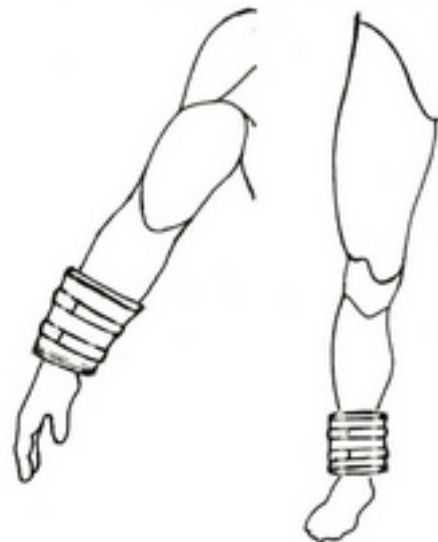
Colete de Peso (Areia)



O Colete de Peso (Areia) cobre praticamente o tronco inteiro. Estes precisam ser trocados constantemente, mediante as diferentes intensidades de peso que cada pessoa quer utilizar.



Caneleira de Peso (Areia)



As Caneleiras de peso normalmente cobrem apenas os pulsos dos braços e das pernas. Estas precisam ser trocadas constantemente, mediante as diferentes intensidades de peso que cada pessoa quer utilizar.

Figura 15 Esboços da 1ª Solução: Equipamentos Provenientes para a Solução

## “Pesos de Água”

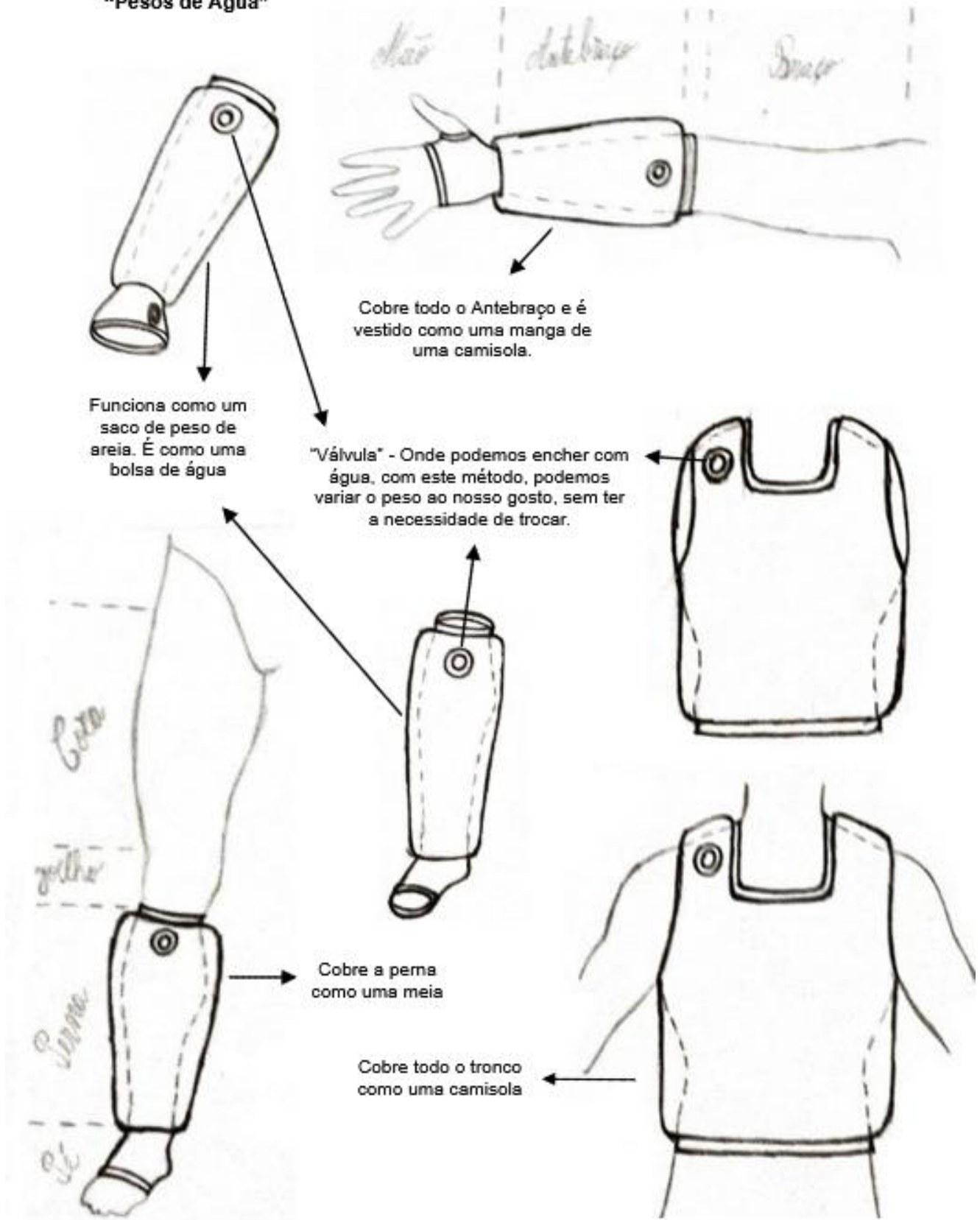
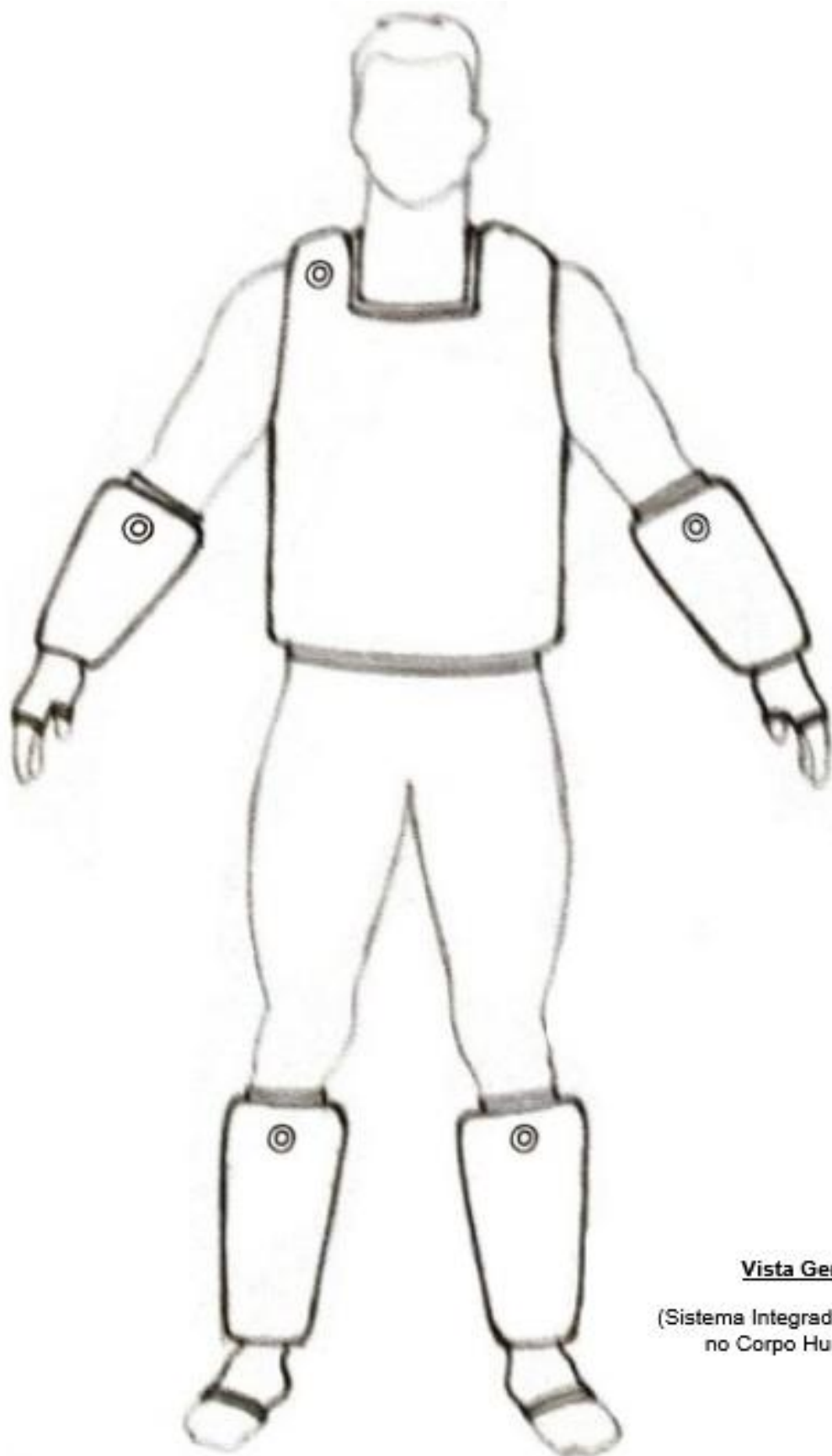


Figura 16 Esboços da 1ª Solução: Formulação dos “Pesos de Água”



**Vista Geral**  
(Sistema Integrado completo  
no Corpo Humano)

Figura 17 Esboços da 1ª Solução: Vista Geral dos “Pesos de Água” em Utilização

### Conclusões da Entrevista em relação à 1ª Ideia

(Com o objetivo de validar a viabilidade funcional da primeira proposta conceptual, foi realizada uma entrevista semiestruturada a um profissional da área — um personal trainer com experiência em treino funcional — permitindo, assim, obter um parecer especializado que contribuisse para a avaliação crítica da eficácia e aplicabilidade da solução inicialmente desenvolvida.)

#### Conclusão Final:

Não é uma Solução muito Viável

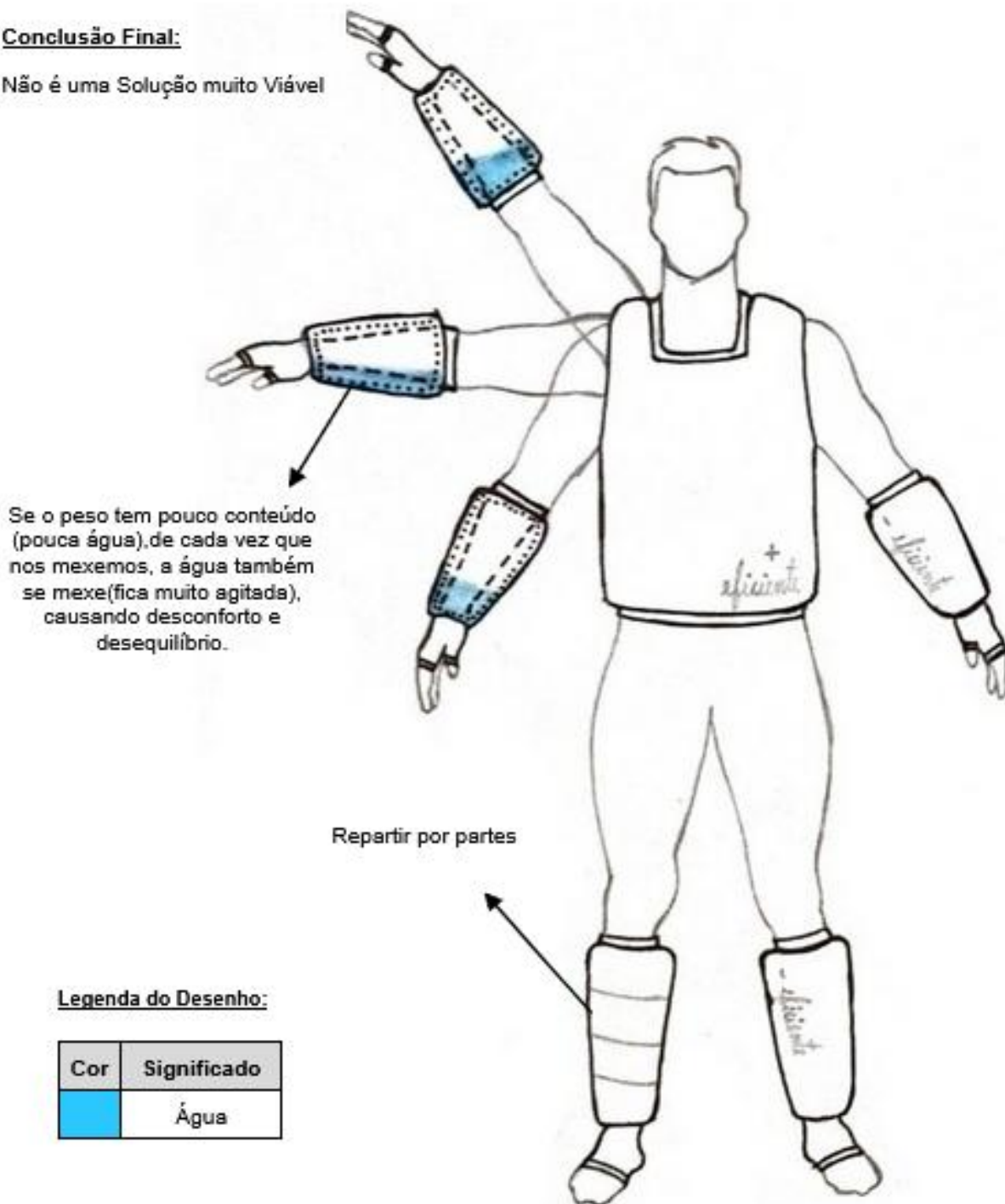


Figura 18 Esboços da 1ª Solução: Apontamentos das Falhas na Solução

### Movimento do braço a treinar Bíceps



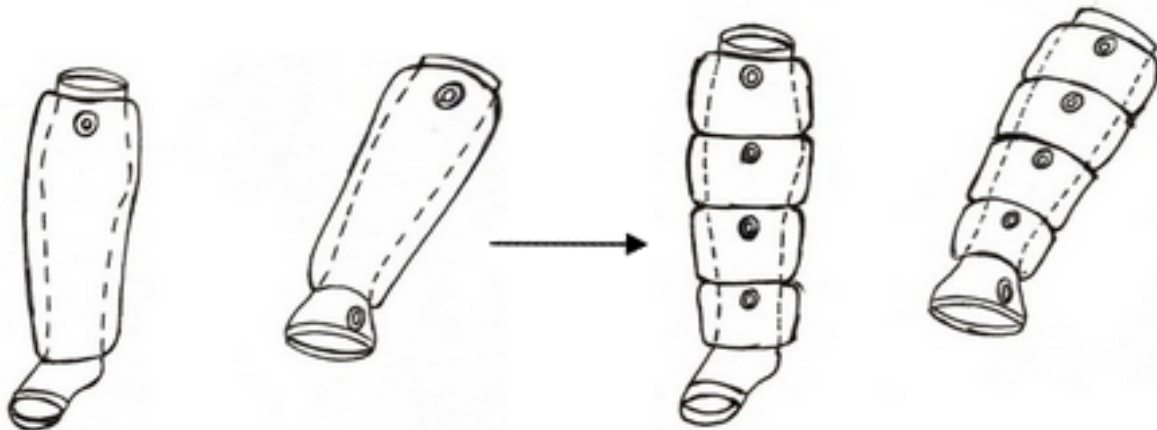
A água está em constante movimento, ao mesmo tempo que os movimentos dos exercícios que fazemos com o corpo.

### (Baixa Densidade)

#### Outros aspetos negativos:

- Desconforto nos Movimentos
- Desequilíbrio, devido à agitação da água

#### Possibilidade para tentar resolver



Em vez de ser apenas uma única bolsa

Os pesos terem + que uma bolsa

De maneira a fazer com que a água não saia constantemente do seu lugar e continuando a ser possível variar o peso.

**No entanto:**  
O desequilíbrio e o desconforto nos movimentos permanecem como problemas.

Figura 19 Esboços da 1ª Solução: Tentativas para melhorar as Falhas

## Soluções para o Projeto “Sistema Integrado”

### “2ª Ideia”

Esta Solução é proveniente dos seguintes equipamentos:

- Pesos Ajustáveis (Marca: Lekaro)
- Mangas de compressão desportivas (Braços e Pernas)
- Meias desportivas
- T-shirts e calções desportivos (ser ou não ajustáveis)

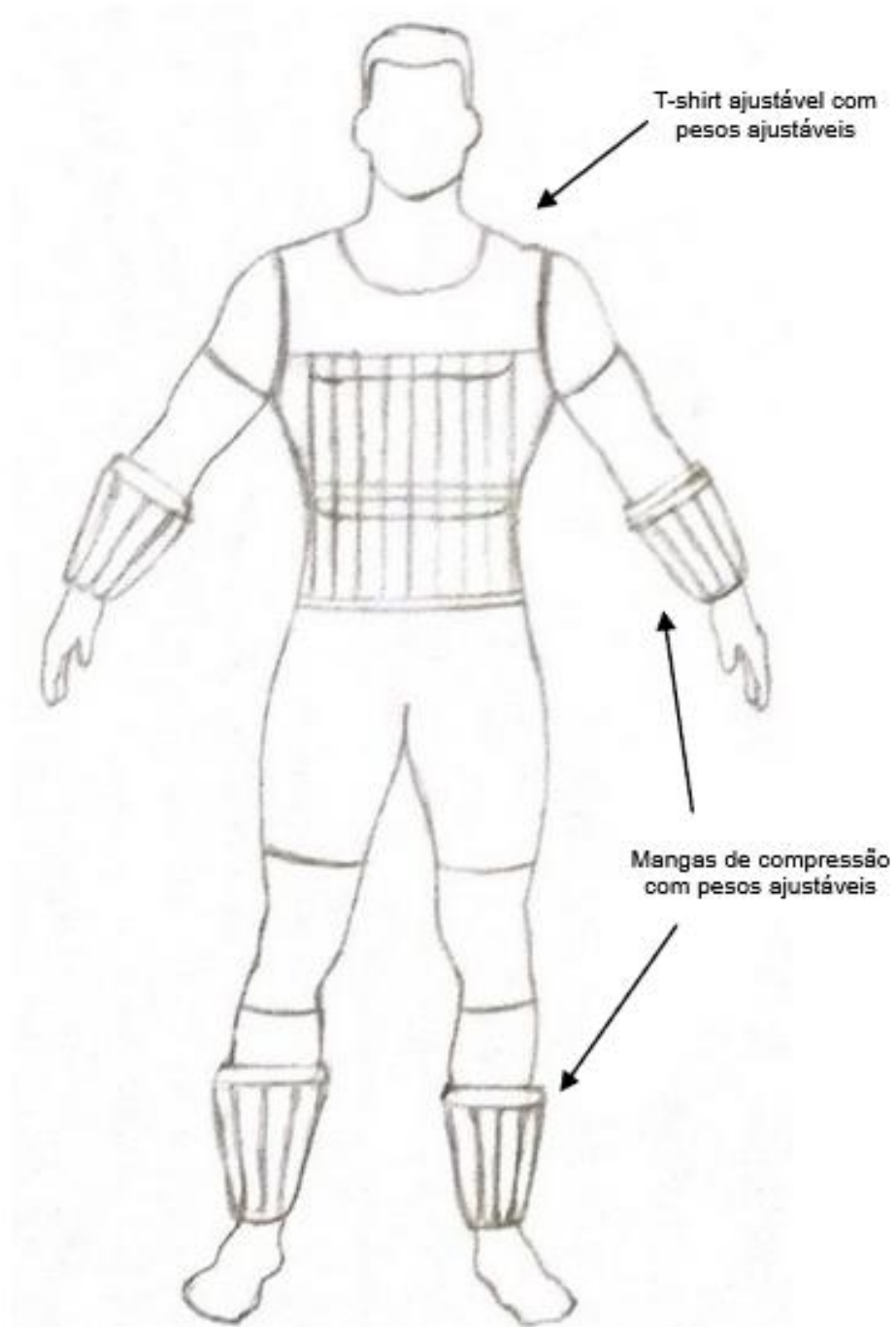


Figura 20 Esboços da 2ª Solução: Equipamentos Provenientes para a Solução

**Para a zona do Corpo: “Camisola ou Colete” Ajustável (Compressão)**

Faz com que esta seja bem justinha ao corpo e moldável à estrutura da pessoa



Camisola

Cada Fila tem 8 bolsas (frente e traseira)

**Nota:** Este método de colocar as placas de aço (pesos) nas bolsas da camisola / colete, torna possível ajustar o peso extra com a roupa desportiva, sem que fique muito volumoso e assim não atrapalha os movimentos, nem causa desequilíbrio.

**Aspetto Importante:** Se a camisola não for ajustável o suficiente (pouco justa e larga), os pesos, à medida que nos mexemos, pode balançar causando desequilíbrio e desconforto.



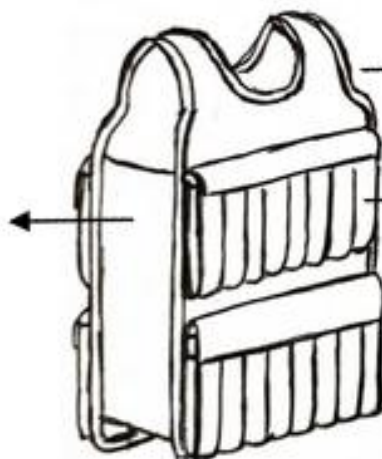
Colete (Sem Fecho)



Colete (Com Fecho)

**“Mistura de uma camisola com um colete compressor”**

As laterais são feitas de um material elástico, que estica e se ajusta facilmente ao corpo da pessoa que o vestir, ficando comprimido e evita que o peso extra oscile de cada vez que nos movimentamos.



Veste-se como uma camisola, mas parece um colete compressor.

Tal como as possibilidades anteriores, tem duas fileiras de 8 bolsas à frente e atrás.

Figura 21 Esboços da 2ª Solução: Possibilidades para a Zona do Corpo

### Opções de materiais para a camisola:

- Tal como uma camisola de compressão sauna:  
Material: Poliéster  
Composição: Poliéster (90%) / Elastano ou Spandex (10%)  
Revestimento: Forro de 100% Poliuretano

"Um material resistente / ajustável e de alta elasticidade"

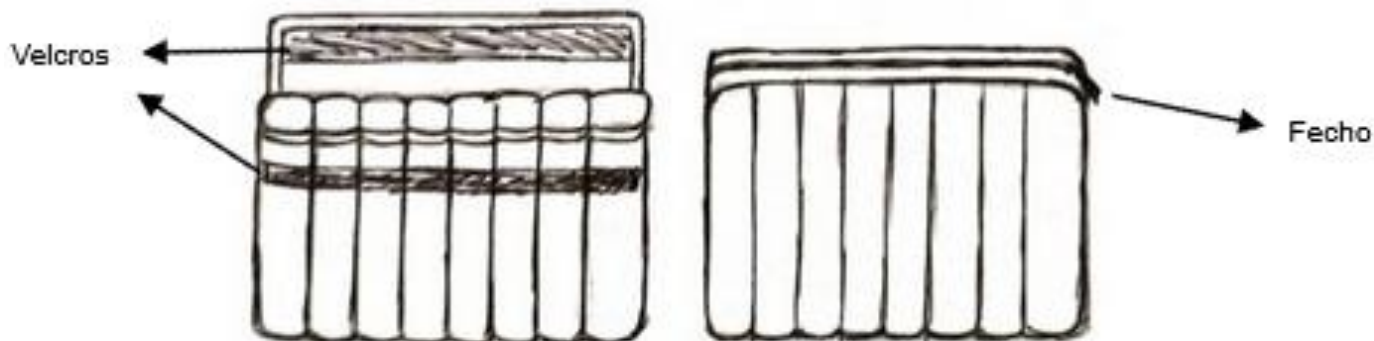
- Tal como os pesos ajustáveis da Lekaro:  
Material: Nylon  
Composição: algodão mercerizado macio e elástico

"Um material que absorve a humidade no interior, respirável, durável e confortável de usar"

- Para os pesos (Placas):  
Material: Aço galvanizado

### As bolsas dos pesos: Vão fazer parte da camisola

Como se vão fechar?



Cada bolsa pelo levar mais que 1 placa  
(Quantas ? : 2 (sim) ou 3 (talvez))

### Dimensões das Placas:

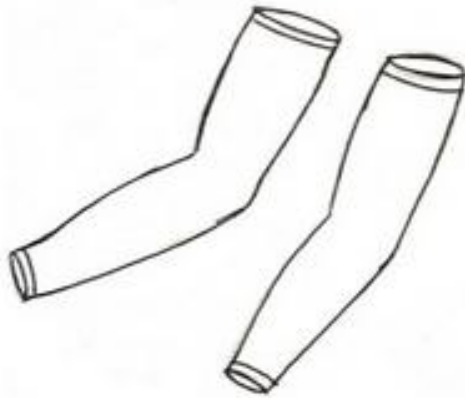
15 cm x 2,5 cm x 0,6 cm ou 0,7 cm P: 160g (aprox. 200g)

12 cm x 2,5 cm x 0,6 cm ou 0,7 cm P: 160g (aprox. 200g)

16,99 cm x 8,2 cm x 3,2 cm P: 1,96 kg

Figura 22 Esboços da 2ª Solução: Possibilidades para as Bolsas de Pesos e opções dos materiais e das dimensões de ambos

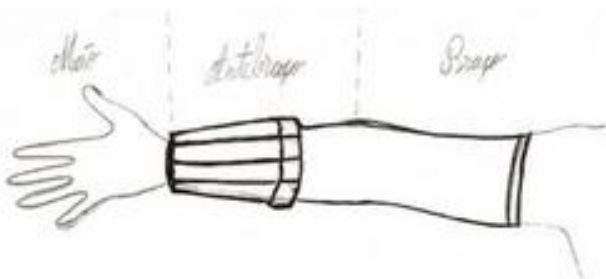
**Para os braços: Mangas de compressão desportivas com pesos ajustáveis**



Mangas de compressão desportivas

**Opções de materiais para as Mangas (os mesmos da Camisola):**

- Material: Poliéster  
Composição: Poliéster (90%) / Elastano (10%)
- OU**
- Material: Nylon  
Composição: algodão mercerizado macio e elástico

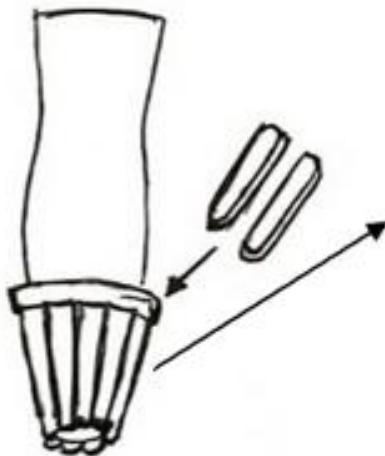


**1ª Opção**

A manga cobre quase o braço inteiro, da zona do pulso até pouco mais de metade do antebraço, será onde as bolsas para as placas vão estar. O material da manga, estica e ajusta-se aos braços, impedindo o balanço dos pesos sempre que movimentamos os braços.

**2ª Opção**

Mesmo que as mangas e os pesos estejam ajustadas aos braços, pode sempre haver algumas oscilações, para melhorar esse possível problema, pode-se colocar, à volta dos pesos, umas fivelas de velcro para os segurar.



**Modo de fechar:** Tal como a Camisola

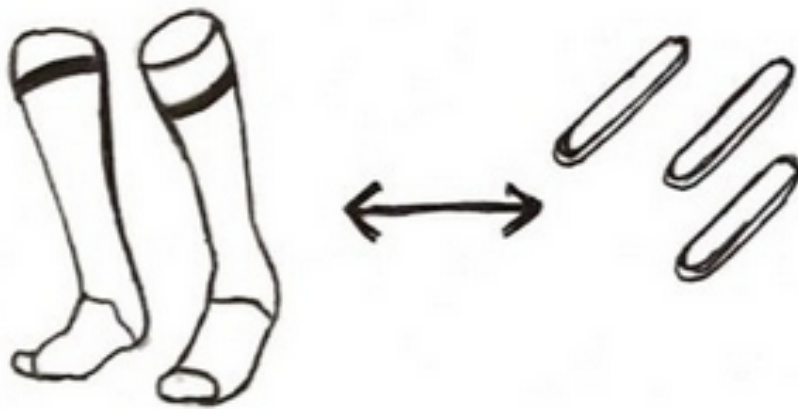
- Velcros (?)
- Fecho (?)

**Quantidade de bolsas e de placas:**

- À volta do braço pode levar pelo menos 8 bolsas
- Cada bolsa pode levar mais que 1 placa  
(Quantas ? : 2 (sim) ou 3 (talvez))

Figura 23 Esboços da 2ª Solução: Possibilidades para os Braços e opções dos materiais

**Para as pernas: Meias de compressão desportivas com pesos ajustáveis**



**Opções de materiais para as Meias (os mesmos da Camisola):**

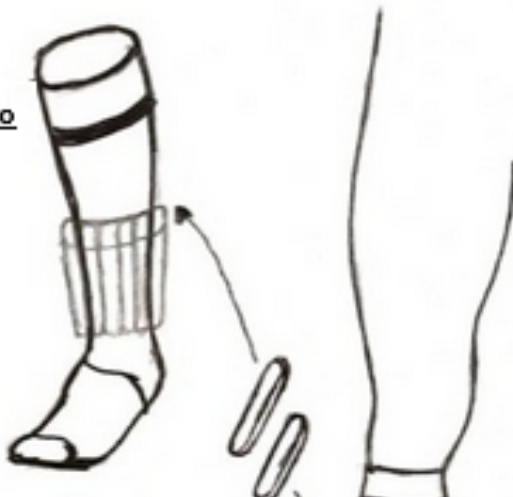
- Material: Poliéster  
Composição: Poliéster (90%) / Elastano (10%)

OU

- Material: Nylon  
Composição: algodão mercerizado macio e elástico

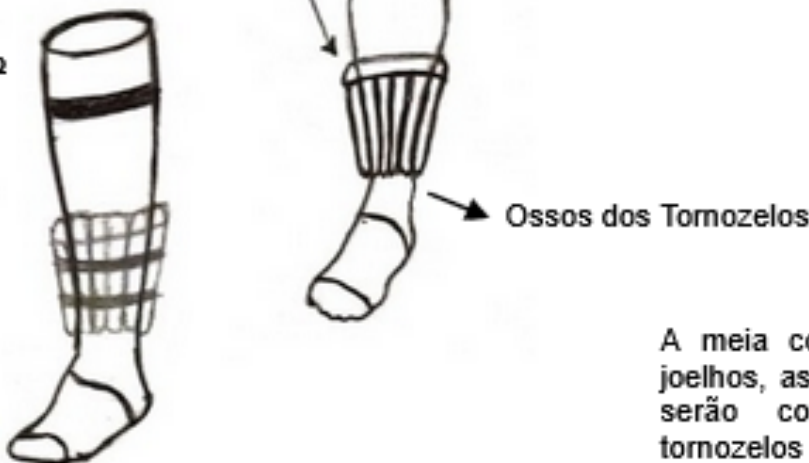
Meias de compressão desportivas + Pesos Ajustáveis (Placa de Aço 200g)

**1ª Opção**



O material das meias, tal como o das mangas, estica e comprime de modo a ficar bem ajustada à perna. A **2ª Opção**, é uma possível alternativa, caso haja algumas oscilações enquanto movemos as pernas, os pesos talvez possam ser segurados com ajuda de umas fivelas.

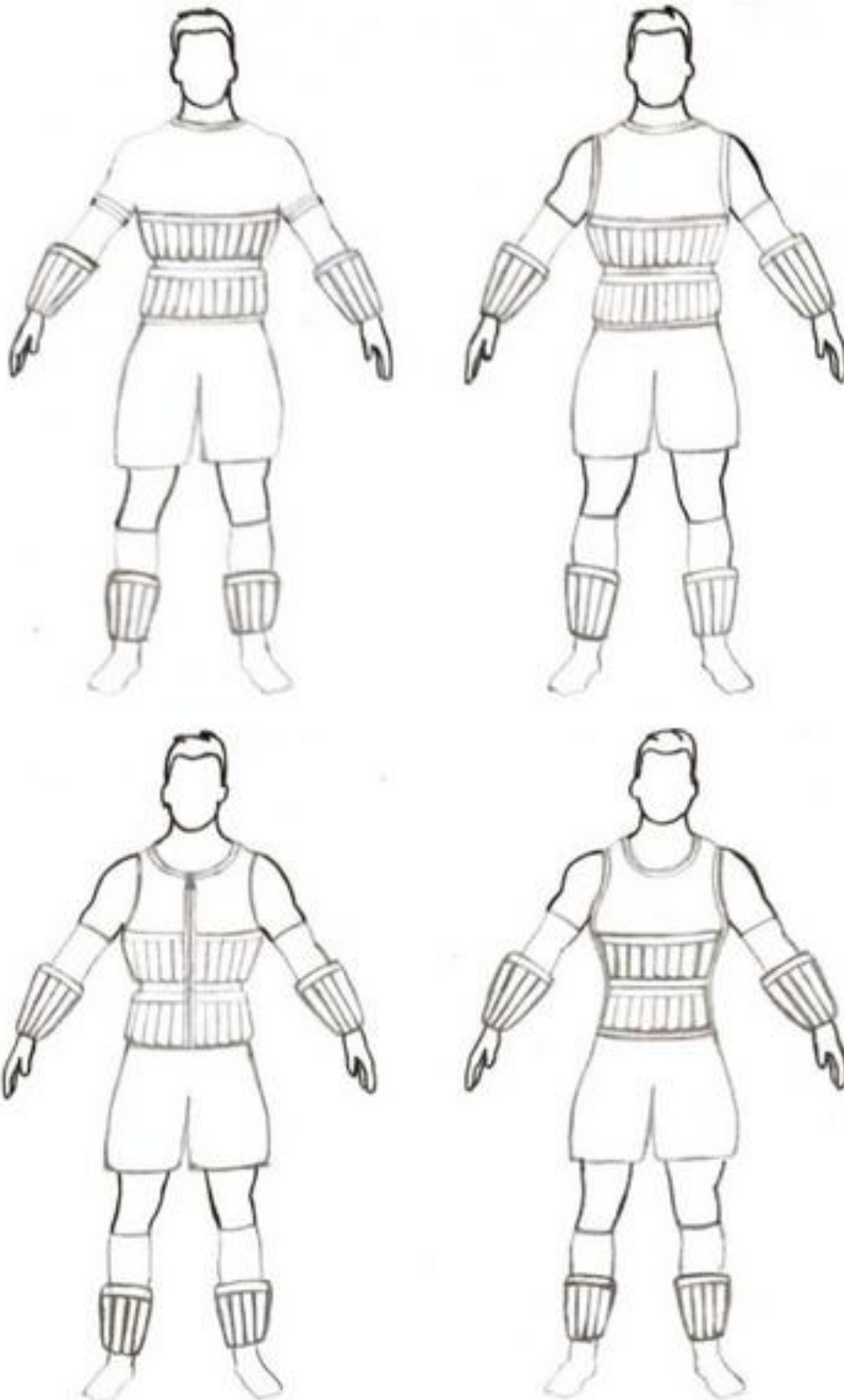
**2ª Opção**



A meia cobre a perna até aos joelhos, as bolsas para os pesos serão colocadas acima dos tomozelos para não magoar nem interferir com nenhum dos ossos.

Figura 24 Esboços da 2ª Solução: Possibilidades para as Pernas e opções dos materiais

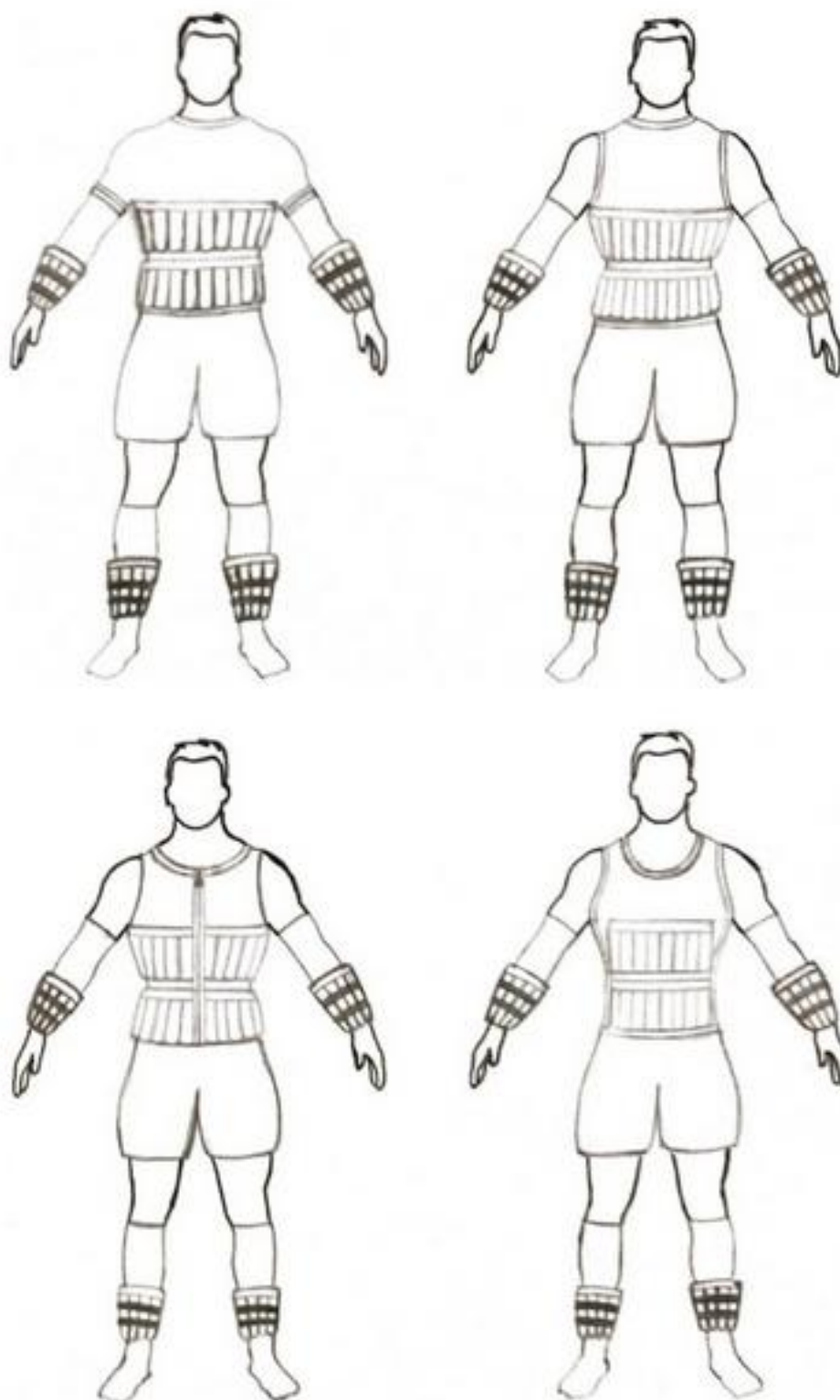
**Combinações da 2ª Ideia**



**4 géneros de t-shirt ajustáveis + 1ª opção das mangas e meias ajustáveis**

Figura 25 Combinações de todas as possibilidades da 2ª Solução

**Combinações da 2ª Ideia**



**4 géneros de t-shirt ajustáveis + 2ª opção das mangas e meias ajustáveis**

Figura 26 Combinações de todas as possibilidades da 2ª Solução

## “Sistema Integrado”

“Camisola”

Opção Original



Frente



Traseira

Opção Original (Em Utilização)



(Sem pesos)



(Com pesos)

Figura 27 Conclusões das Soluções Anteriores (Camisola de compressão com Pesos Ajustáveis)

### Opção Alternativa

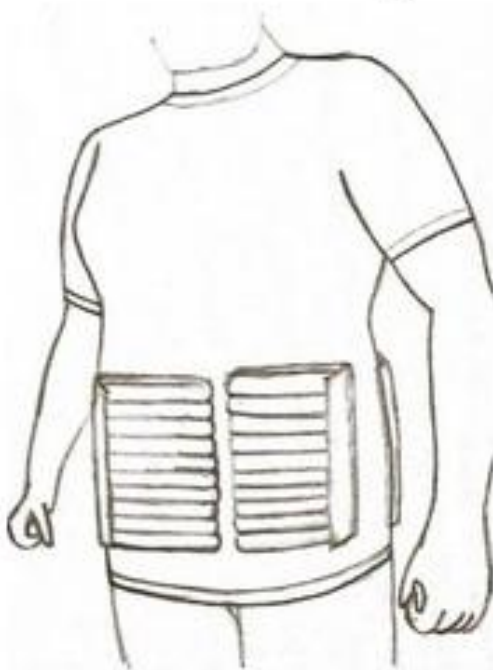


Frente



Traseira

### Opção Alternativa (Em Utilização)



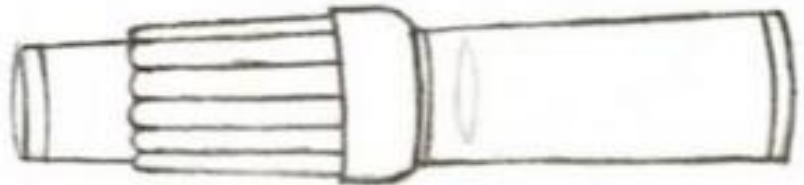
(Sem pesos)

#### Descrição (Opção Original e Alternativa):

- Trata-se de uma camisola de compressão ajustável (ajusta-se a qualquer estrutura corporal, ligeiramente apertada, mas muito confortável).
- Material: Feita de um material respirável. Constituída por:
- Contém na zona da barriga (Frente) e na zona da Lombar (Traseira), um conjunto de 10 bolsinhas para colocar os pesos, em cada divisão é possível inserir mais que 1 peso (2 ou 3 pesos em cada), feita do mesmo material da camisola.

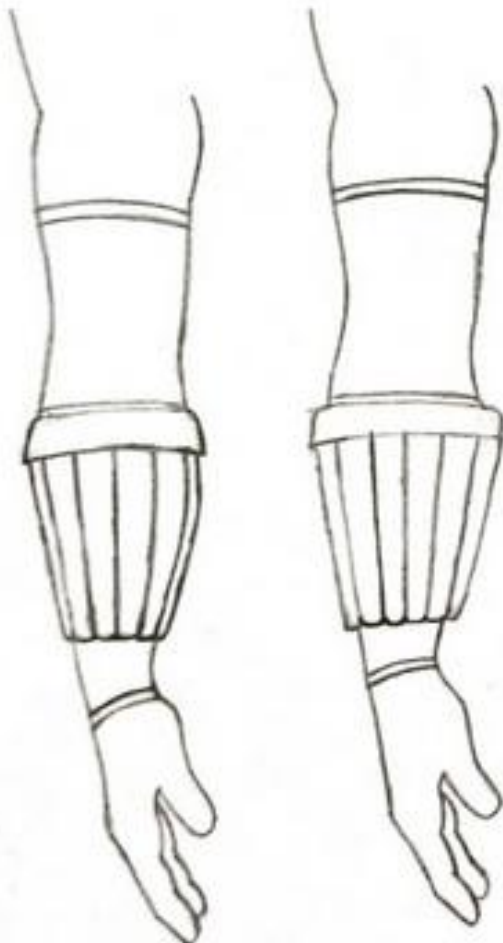
Figura 28 Conclusões das Soluções Anteriores (Camisola de compressão com Pesos Ajustáveis)

## “Mangas”



Vista esticada ao Comprido

## Mangas (Em Utilização)



(Sem pesos)

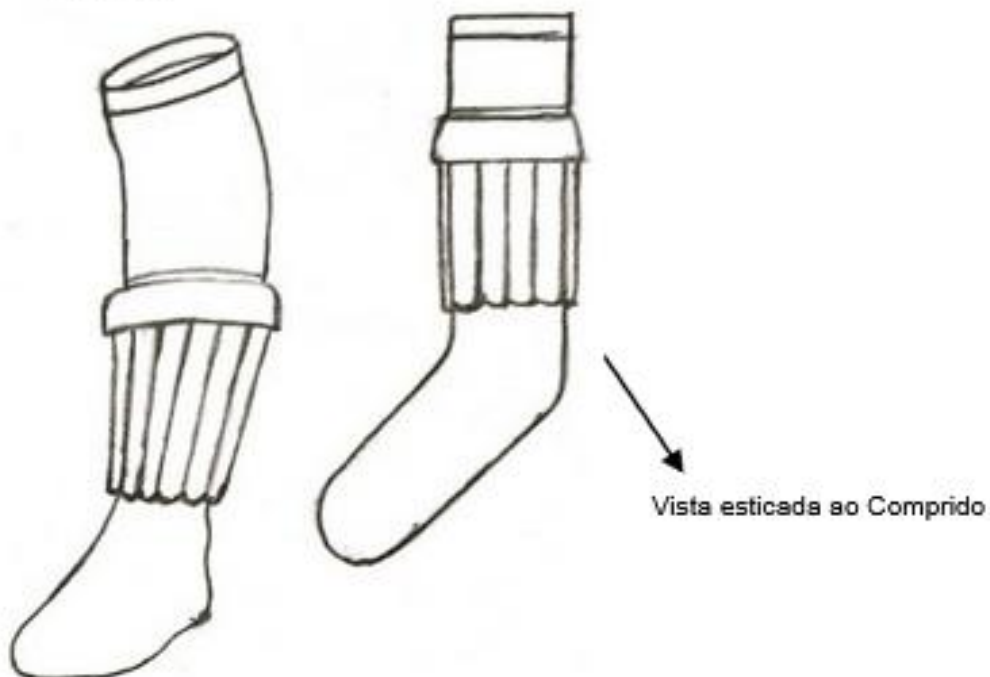
(Com pesos)

### Descrição:

- Trata-se de um par de Mangas compressivas ajustáveis até aos bíceps (ajustam-se a qualquer braço, independentemente da sua largura / grossura, ligeiramente apertadas, mas muito confortáveis).
- Material: Feita do mesmo material respirável que a camisola.  
Constituídas por:
- Contém na zona dos Antebraços, à sua volta, conjuntos de pelo menos 10 bolsinhas (ou + (?)) para colocar os pesos, em cada divisão é possível inserir mais que 1 peso (2 ou 3 pesos em cada), feitas do mesmo material das mangas.

Figura 29 Conclusões das Soluções Anteriores (Mangas de compressão com Pesos Ajustáveis)

### “Meias”



### Meias (Em Utilização)

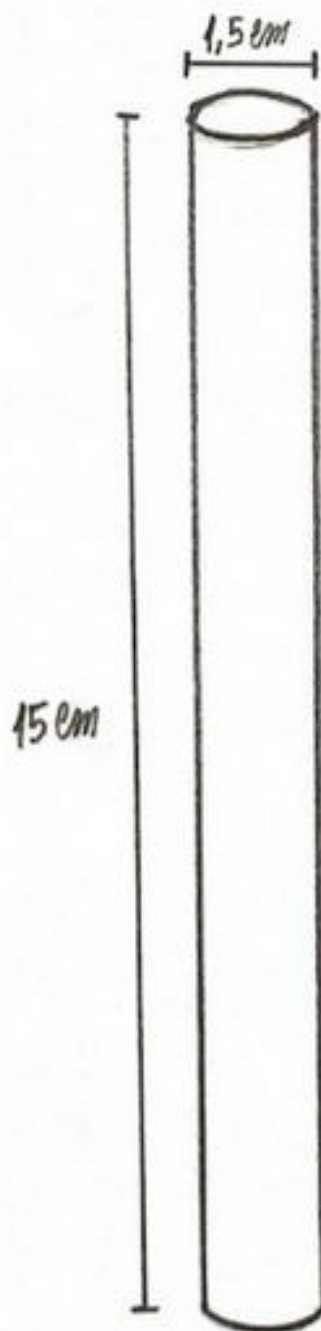
#### Descrição:

- Trata-se de um par de Meias compressivas ajustáveis até aos joelhos (ajustam-se a qualquer perna, independentemente da sua largura / grossura, ligeiramente apertadas, mas muito confortáveis).
- Material: Feita do mesmo material respirável que a camisola e as mangas. Constituídas por:
- Contém na zona das pernas, abaixo do joelho, à sua volta, conjuntos de pelo menos 10 bolsinhas (ou + (?)) para colocar os pesos, em cada divisão é possível inserir mais que 1 peso (2 ou 3 pesos em cada), feitas do mesmo material das meias.



Figura 30 Conclusões das Soluções Anteriores (Meias de compressão com Pesos Ajustáveis)

### "Pesos"



#### Descrição:

- Tratam-se dos pesos que vão ser inseridos nas bolsinhas da camisola, das mangas e das meias, para aumentar o peso e a intensidade dos exercícios quando utilizados.
- São pequenos cilindros, cada um pesa cerca de 200g, tem de dimensões cerca de 1,5 cm de diâmetro x 15 cm de altura e o tipo de material, são feitos de aço galvanizado.
- Cada bolsinha dos conjuntos tem capacidade para transportar pelo menos 2 pesos, mas se for possível inserir uma 3ª dose, o peso e a intensidade dos exercícios praticados será maior.

$$200g \times 10 = 2000g = 2kg$$

$$200g \times 20 = 4000g = 4kg$$

$$200g \times 30 = 6000g = 6kg$$

→ Cada bolsa pode levar 2 ou talvez 3 (?)

Forma: Cilindro

Peso: 200g

Dimensões: 1,5 cm (D) x 15 cm (Alt.)

(Nota: Possivelmente hei-de repensar o seu diâmetro)

### Pesos (Em Utilização)

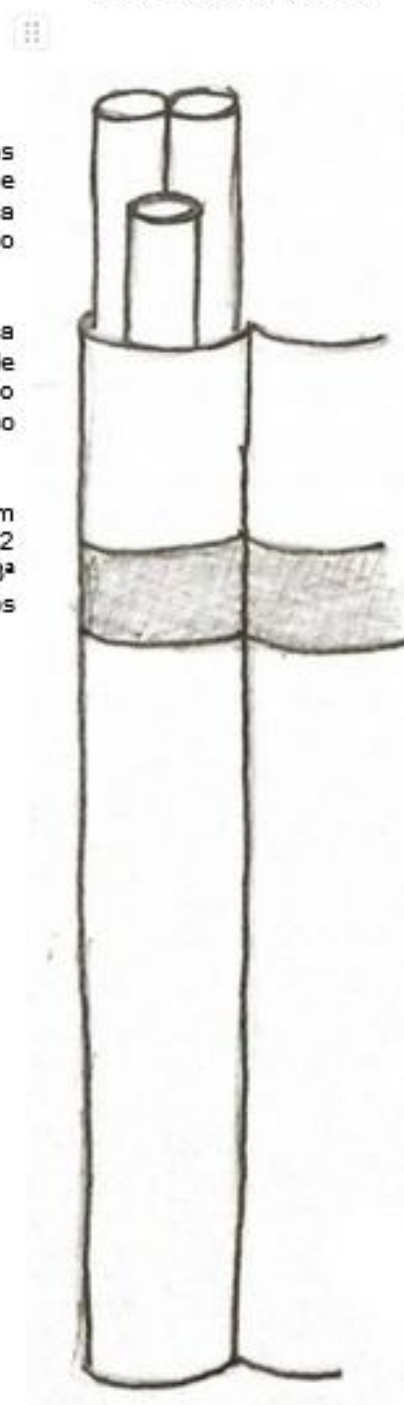
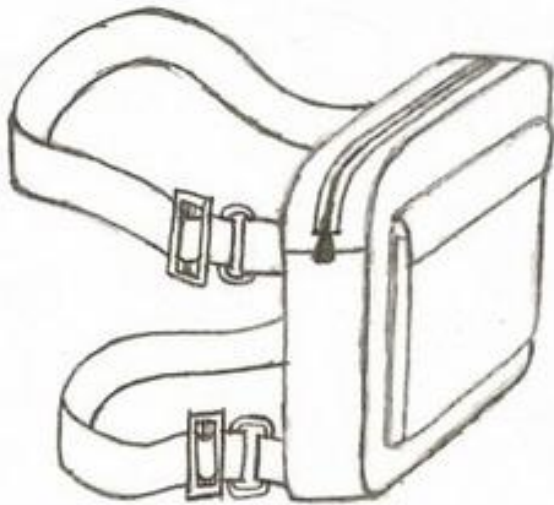


Figura 31 Conclusões das Soluções Anteriores (Pesos Ajustáveis)

### “Bolsa de Transporte dos Pesos”



### Bolsa (Em Utilização)

#### Descrição:

- Trata-se de uma Bolsa para transportar os pesos. Quando não queremos iniciar o treino, logo com grande intensidade (só com o peso do próprio corpo), podemos levar esta bolsa à cintura com os pesos lá dentro e à medida que vamos treinando, se quisermos aumentar a intensidade é só tirar os pesos da bolsa e inserir na roupa.
- Forma: Retangular  
Capacidade:  
Dimensões: 18 cm comprimento  
5 cm largura  
25 cm altura  
Material:
- Além disso, tem 2 fivelas ajustáveis, uma para a cintura e outra para a perna. Na parte da frente, tem uma pequena bolsinha para o telemóvel e outros valores.

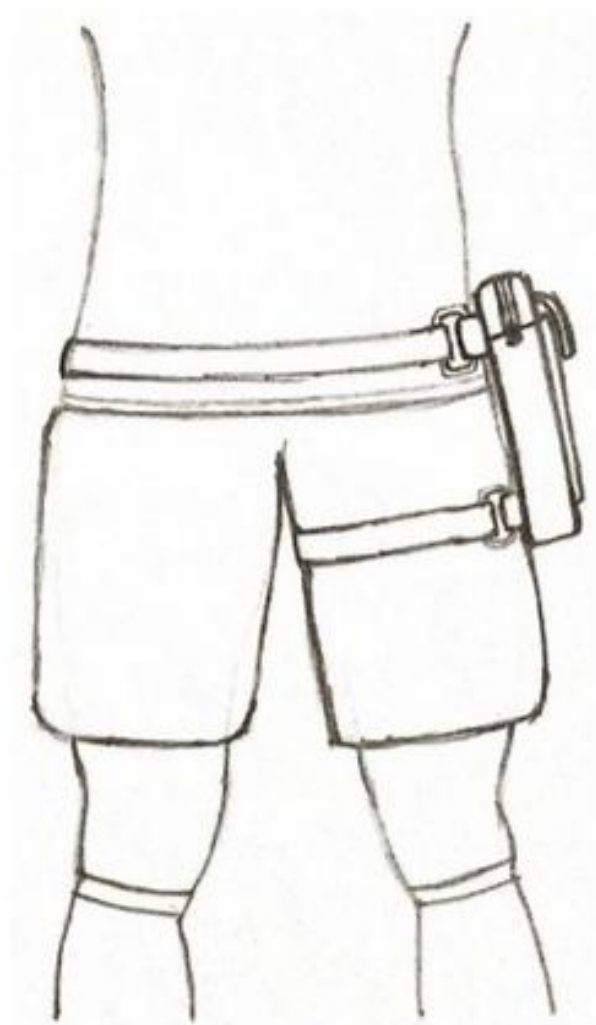


Figura 32 Conclusões das Soluções Anteriores (Bolsa de Transporte dos Pesos)

**“Sistema Integrado”**



Figura 33 Esboços Detalhados da Solução Final

## “Constituintes do Sistema Integrado”

### 1 - Camisola Compressão



Frente

Traseira

#### Peso Ajustável

Abra os velcros, insere os cilindros de aço e ajusta o peso ao teu gosto e conforme necessário (Cada bolsa pode ser equipada com até 3 cilindros de aço eletro galvanizados)

#### 4 - Pesos Ajustáveis (Cilindros de Aço)



Dimensões: 15cm (Altura) x 1,5cm (Diâmetro) / Peso: 200g

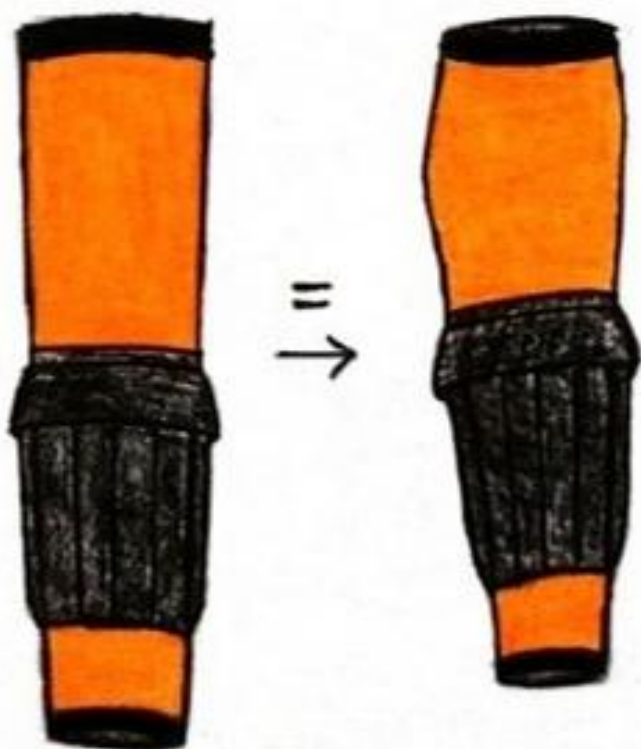


Figura 34 Esboços Detalhados da Solução Final

**2 - Mangas de Compressão**



**3 - Caneleiras de Compressão**



**4 - Pesos Ajustáveis (Cilindros de Aço)**



Dimensões: 15cm (Altura) x 1,5cm (Diâmetro)  
Peso: 200g



Figura 35 Esboços Detalhados da Solução Final

**(Camisola de Compressão)**



**“Dimensões da Camisola”**

- Tamanho: M / L / XL

**Informações da Decathlon:**

- Camisola (ref. 8842237)
- Tamanho principal: L
- Composição (camisola):  
70% poliéster  
26% poliamida  
4% elastano
- Composição (bolsas e alças interiores):

**“ Material da composição das peças do Sistema Integrado”**



Laranja



Preto

<p><b>84% Poliamida e 16% elastano (Preto e Laranja)</b></p> <p>Propriedades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ótima elasticidade e caimento perfeito;</li> <li>- Leve / macio (toque gelado) e muito confortável;</li> <li>- Excelente absorvente de suor (transporta-o para fora do corpo) e respirável;</li> <li>- Lavagem fácil;</li> <li>- Secagem rápida sem necessidade de passar;</li> <li>- Perfeito para clima quente e longa durabilidade.</li> </ul>	<p><b>84% Poliéster e 16% elastano (Preto e Laranja)</b></p> <p>Propriedades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lavagem fácil / Secagem rápida sem necessidade de passar;</li> <li>- Leve / macio / confortável e respirável;</li> <li>- Perfeito para clima quente e longa durabilidade;</li> <li>- Ótima solidez de cor;</li> <li>- Facilita o transporte do suor para fora do corpo (menos absorvente que a poliamida).</li> </ul>	<p><b>70% Poliéster 26% Poliamida 4% elastano (Preto e Laranja)</b></p>
--	--	---

Figura 36 Instruções Detalhadas da Camisola de Compressão

**"Dimensões e Composição das Bolsas"**



Figura 37 Instruções Detalhadas da Camisola de Compressão

## (Mangas de Compressão)



“Solução Original”



“Solução Alternativa”

### “Dimensões das Mangas”

- Tamanho: M / L / XL

### Informações da Decathlon:

- Tamanho principal: L
- Composição(Mangas):
  - 70% poliéster
  - 26% poliamida
  - 4% elastano
- (bolsas)

### Fecho de Velcro

A vedação é projetada com Velcro para evitar que os cilindros de aço balancem ou caiam durante o movimento.



Velcro é resistente e é apertado de modo a ficar ajustado tanto nos braços como nas pernas, independentemente do tamanho ou grossura (Ajustado livremente).

### “ Material da composição das peças do Sistema Integrado”

84% Poliamida e 16% elastano (Preto e Laranja)

84% Poliéster e 16% elastano (Preto e Laranja)

70% Poliéster / 26% Poliamida / 4% elastano (Preto e Laranja)

Figura 38 Instruções Detalhadas das Mangas de Compressão

## (Caneleiras de Compressão)

### “Dimensões das Caneleiras”

- Tamanho: M / L / XL

### Informações da Decathlon:

- Tamanho principal: L
- Composição(Caneleiras):
  - 70% poliéster
  - 28% poliamida
  - 4% elastano
- (bolsas)

### Fecho de Velcro

A vedação é projetada com Velcro para evitar que os cilindros de aço balancem ou caiam durante o movimento.



“Solução Alternativa”



“Solução Original”



Velcro é resistente e é apertado de modo a ficar ajustado tanto nos braços como nas pernas, independentemente do tamanho ou grossura (Ajustado livremente).

### “ Material da composição das peças do Sistema Integrado”

84% Poliamida e 16% elastano (Preto e Laranja)

84% Poliéster e 16% elastano (Preto e Laranja)

70% Poliéster / 26% Poliamida / 4% elastano (Preto e Laranja)

Figura 39 Instruções Detalhadas das Caneleiras de Compressão

(Outras Soluções para a Camisola)



Figura 40 Possibilidades Secundárias para a Camisola

## Camisola (Em Utilização)



Figura 1.

Tal como as soluções anteriores, esta camisola, tem a liberdade de deixar a pessoa ajustar o peso ao seu gosto

Cada cinto pode ser ajustado o peso ao gosto de cada pessoa, sendo o máximo 10kg. Tal como as Fig. 1 e 2, podem ser colocados apenas 1 ou 2 cintos, dependendo da intensidade e do tipo de treino.



Figura 2.

Figura 4I Possibilidades Secundárias para a Camisola

**(Outras Soluções para a Camisola)**



Figura 42 Possibilidades Secundárias para a Camisola

### Colete (Em Utilização)

Tal como as soluções anteriores, este colete, tem a liberdade de deixar a pessoa ajustar o peso ao seu gosto

Pesos Gerais:

Mínimo = 10 kg

Máximo = 20kg



Figura 43 Possibilidades Secundárias para a Camisola

## 5.2 Desenvolvimento Experimental

### 5.2.1 Maquetização e Testes

Com o objetivo de avaliar a viabilidade das diferentes soluções de design propostas nos esboços preliminares, foram desenvolvidas maquetes de estudo que permitiram testar aspetos como conforto, acessibilidade e utilidade do sistema em contexto exterior. Este processo experimental teve como finalidade validar dimensões, proporções e modos de interação, antes do desenvolvimento de protótipos mais avançados.

As primeiras maquetes foram elaboradas a partir de elementos simples, nomeadamente camisolas e meias desportivas combinadas com tiras de cartão. Cada tira apresentava dimensões equivalentes às dos pesos previstos para o Sistema Integrado, sendo estas agrupadas em pares correspondentes a três grupos musculares principais: corpo, braços e pernas. Desta forma, foi possível simular o acréscimo de carga aos membros, testando a sua distribuição e impacto no conforto do utilizador.



Figura 44 Maquetes de Estudo Preliminares (Simulação dos Pesos Ajustáveis)

Numa fase subsequente, foram desenvolvidas novas maquetes com recurso a camisolas e meias desportivas reforçadas com fitas adesivas (plástica e crepe), de modo a criar compartimentos que simulassem as bolsas destinadas a conter os pesos. Estes modelos permitiram avaliar, de forma mais detalhada, a ergonomia do sistema quando agregado ao corpo, assim como a adequação das dimensões e da disposição das bolsas em relação às necessidades dos utilizadores durante a prática de exercício físico.

O conjunto destes ensaios experimentais contribuiu para a identificação de ajustes necessários, fornecendo informações práticas e relevantes que sustentaram as decisões posteriores no desenvolvimento do projeto.



**Figura 45** Maquetes de Estudo Preliminares (Simulação das Bolsas para os Pesos Ajustáveis)

## 5.2.2 Prototipagem e Testes

Após as fases iniciais de elaboração de esboços preliminares e de maquetes exploratórias, e tendo em conta o conjunto de informações recolhidas ao longo do processo de investigação, foi possível consolidar as conclusões necessárias para o desenvolvimento do Protótipo Final. Este processo iniciou-se com a sistematização dos dados obtidos, resultando na definição de dimensões, proporções, materiais e propriedades funcionais que asseguraram a coerência e viabilidade do conceito. Foram elaborados novos esboços da camisola, das bolsas de pesos e das peças de carga, que serviram como base para a fase de prototipagem.



### Características da Camisola:

Tamanho (Base): L

Dimensões Gerais: Camisola de Manga Curta Desportiva de Compressão (Ajustável)

- Largura do Peito (sem esticar): 44 - 46 cm
- Altura Total: 68 - 72 cm
- Largura da Cintura (sem esticar): 40 - 42 cm
- Largura da Manga (Braço): 16 - 18 cm
- Comprimento da Manga: 22 - 25 cm
- Circunferência da Gola:
  - (sem esticar): 42 - 44 cm
  - (esticada): até 52 - 54 cm
- Largura da Gola (horizontal): 16 - 18 cm
- Altura do Colarinho e acabamentos das Mangas e Cintura: 1,5 - 2 cm

Material: 94% Poliamida e 6% Elastano

- Laranja: Camisola (Geral)
- Preto: Acabamentos (Gola, Mangas e Cintura)

Com este material sendo adaptável ao corpo, respirável e elástico e estas medidas, tendo o Tamanho L como base, torna-se possível desenvolver uma camisola de compressão desportiva que é ajustável não só às pessoas de Tamanho L, mas também pode ser usufruída pelas pessoas de Tamanho M, de modo a ficar justa e confortável aos determinados corpos e também pelas pessoas de Tamanho XL, de modo a ajustar-se e permanecer confortável aos determinados corpos.

Tamanho (Base): L

Dimensões Finais: Camisola de Manga Curta Desportiva de Compressão (Ajustável)

- Largura do Peito (sem esticar): 45 cm (equivalente 90 cm)
- Altura Total: 70 cm
- Largura da Cintura (sem esticar): 42 cm
- Largura da Manga (Braço): 18 cm (contorno do braço)
- Comprimento da Manga: 25 cm
- Circunferência da Gola:
  - (sem esticar): 44 cm
  - (esticada): até 54 cm
- Largura da Gola (horizontal): 18 cm
- Altura do Colarinho e acabamentos das Mangas e Cintura: 1,5 cm

Tipos de Velcros

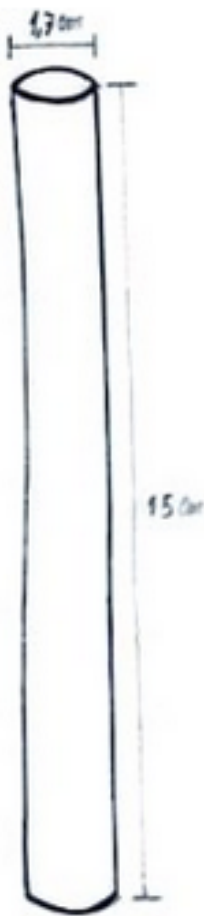
Velcros de costura (têxtil): Argola (macio)  
Gancho (áspero)

Dimensões: fita de 1 metro com 150 mm de largura (recorta-se o excesso)

Velcros de: (Argola (macio) para ajudar a fixar as bolsas à camisola)

- 5 cm de Largura  
ou
- 10 cm de Largura e 5 cm de Largura

Figura 47 Informações Definitivas da Camisola (Dimensões e Materiais)



**Peso**

Solução inicial para os pesos:  
Cilindro de Ferro ou Aço Galvanizado

Dimensões: 1,5 cm de Diâmetro x 15 cm de Altura

Peso: 200g

"Cada cinturão leva no máximo 10kg"

Se:  $200g \times 5 = 1000g = 1kg$   
 $200g \times 50 = 10000g = 10kg$

Conclusão: Cinturão com 50 peças

Solução alternativa para os pesos:  
Cilindro de Ferro ou Aço Galvanizado

Dimensões: 1,65 cm de Diâmetro x 15 cm de Altura

Peso: 250g

"Cada cinturão leva no máximo 5kg"  
(Dois cinturões cada com 20 peças)

Se:  $250g \times 4 = 1000g = 1kg$   
 $250g \times 40 = 10000g = 10kg$

Conclusão: Cinturão com 40 peças

**Decisões Finais:**

Dimensões: 1,65 cm de Diâmetro x 15 cm de Altura

Material: Aço Inoxidável

Peso: 250g

**Medidas das Bolsas**

Capacidade: 1 Bolsa (20 pesos)  $250g \times 20 = 5 kg$   
2 Bolsas (40 pesos)  $250g \times 40 = 10 kg$

Material: - Tecido de Lona (Preto) (80% acrílico e 20% poliéster)

- Costuras entre as divisórias (Laranja)

- Acabamentos (Fita de Tecido Laranja)

- Precintas de 4 cm de Largura (Para as fitas de ajuste)

- Velcros de 4 cm de Largura (Para as fitas de ajuste)

- Fivelas de Metal

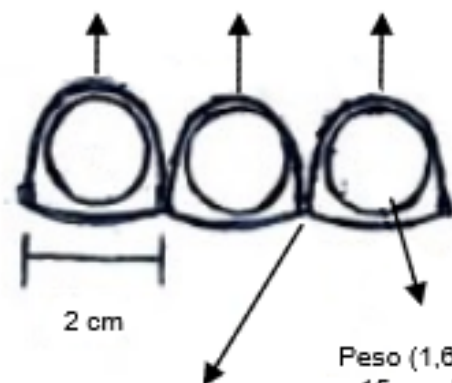
Velcros de: (Gancho (áspero) para a traseira das bolsas para fixar à camisola)

- 5 cm de Largura e 1 cm de Largura ou

- 10 cm de Largura e 6 cm de Largura

(Vista de Cima)

Tecido alargado (5 cm) para garantir que os pesos entrem nas bolsas



2 mm (Espaçamento das costuras entre as bolsas dos pesos)

Peso (1,65 cm Diâmetro x 15 cm de Altura)

Figura 48 Informações Definitivas dos Pesos e das Bolsas de Pesos (Dimensões e Materiais)

**Bolsas de Pesos "Cintos"**  
(1ª Versão)

Quantidade: 2 Bolsas "Cintos"

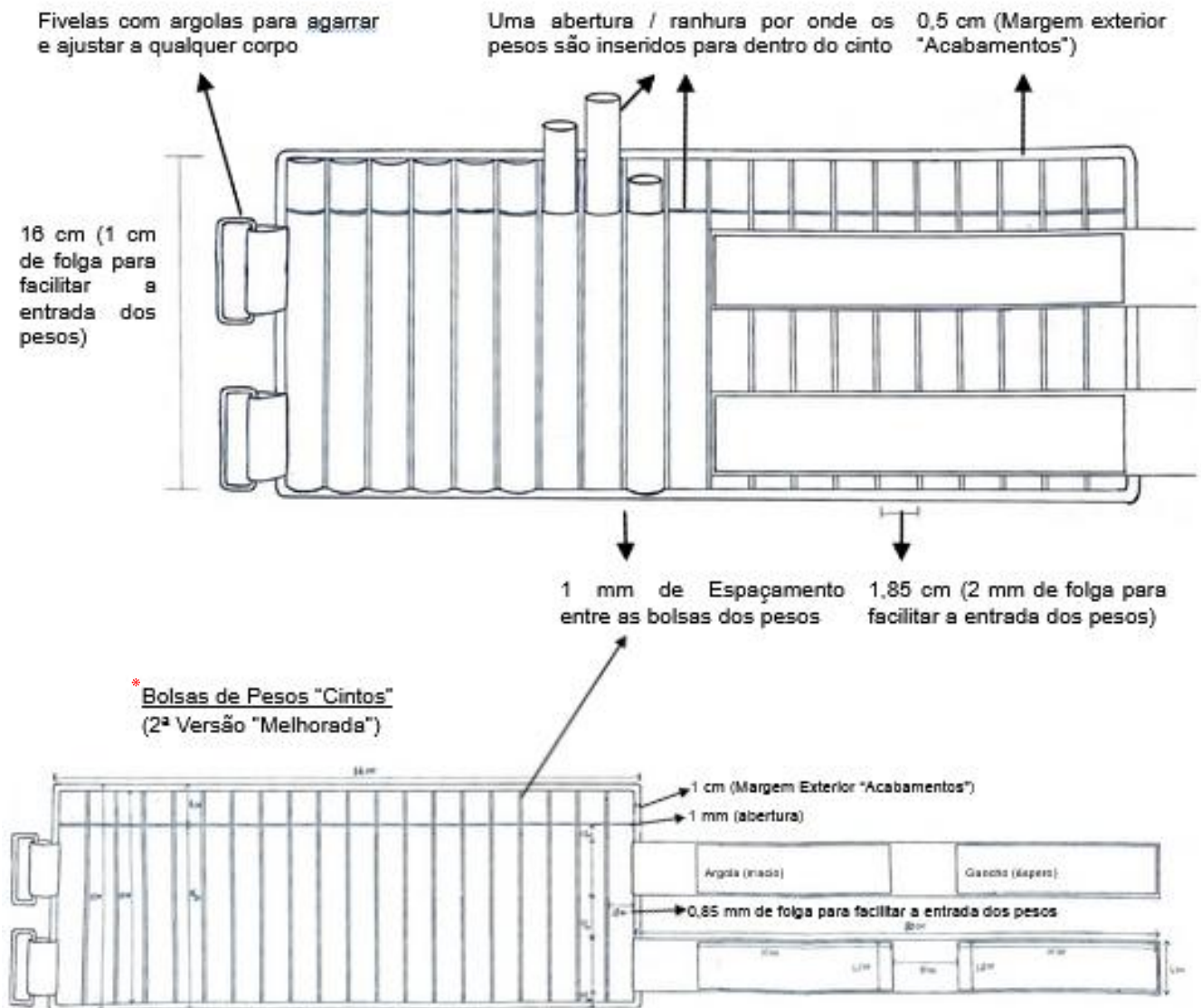


Figura 49 Esboço à Escala Real das Bolsas de Pesos com as Dimensões Reais

\*(A opção por desenvolver duas Bolsas de Peso, em substituição das Pulseiras e Caneleiras inicialmente consideradas, resultou da constatação de que a concentração da carga adicional nas regiões abdominal e lombar se revela mais adequada do que a sua distribuição pelos braços e pernas. Esta decisão visa evitar interferências nos movimentos dos membros durante a execução dos exercícios, assegurando maior liberdade motora. Paralelamente, a localização central da carga permite tirar partido dos sistemas de velcro integrados na camisola, garantindo que as bolsas permaneçam fixas e não deslizem durante movimentos mais intensos.)

Antes da execução do protótipo definitivo, procedeu-se a uma etapa de maquetização final com recurso a materiais simples (papel, cartão e fita-cola de papel), que permitiu testar medidas e proporções das bolsas e dos pesos. Posteriormente, em colaboração com as costureiras Laurinda Mota e Fernanda Sousa, do *Atelier de Costura Agulha Mágica*, foram desenvolvidas maquetes intermédias, destinadas a avaliar a viabilidade, acessibilidade, resistência e comportamento dos materiais selecionados, garantindo assim uma transição segura e fundamentada para a construção do protótipo definitivo.



Figura 50 Maquetes de Estudo Finais (Camisola, Bolsas dos Pesos e Pesos)

Os testes de maquetização permitiram identificar e corrigir falhas relacionadas com medidas e materiais inicialmente propostos. A partir destes ajustes foi desenvolvido o Protótipo Final, constituído por uma camisola de manga curta ajustável, duas bolsas de pesos modulares e quarenta peças de carga, concebidas para suportar treino de força e, em simultâneo, integrar exercícios dinâmicos de carácter cardiovascular.

A execução dos componentes envolveu a utilização de materiais têxteis adquiridos em lojas do Porto, nomeadamente a *Feira dos Tecidos* e a *retrosaria BomBom*, sendo a confeção da camisola e das bolsas realizada novamente com o apoio das costureiras do *Atelier Agulha Mágica*. As peças de carga foram produzidas a partir de um varão de aço inox, adquirido na empresa *Afinox – Alves Ferreira e Irmão Lda.*, que, posteriormente, foi cortado em unidades menores pela empresa *Fretoprecisão Unip. Lda – Fresagem e Tornearia CNC*, igualmente sediada no Porto, assegurando a resistência necessária para exercícios de sobrecarga. Este processo de seleção e produção reflete a preocupação com a durabilidade e a sustentabilidade do protótipo, atendendo às condições ambientais adversas inerentes ao contexto outdoor.

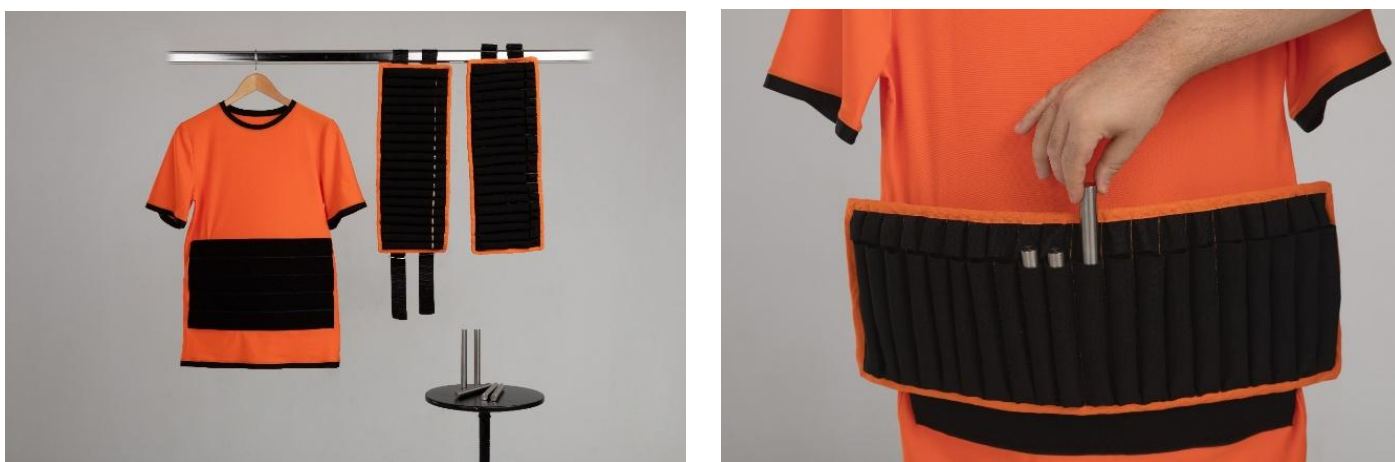


Figura 51 Protótipo Final Concluído e Modo com inserir os Pesos nas Bolsas

Concluído o desenvolvimento físico, o protótipo foi submetido a testes de usabilidade e adaptabilidade com voluntários de diferentes perfis antropométricos (sexo, altura e constituição física). Estes testes confirmaram a facilidade de ajuste e a adequação do sistema a diferentes níveis de aptidão física, validando a sua versatilidade. Paralelamente, o protótipo foi fotografado em um estúdio de Fotografia, com o apoio do fotógrafo Joaquim Vieira, em Vila Nova de Gaia, de forma a registar a sua morfologia e os modos de utilização.



**Figura 52** Bolsas do Protótipo ajustadas num Corpo Masculino de Tamanho L

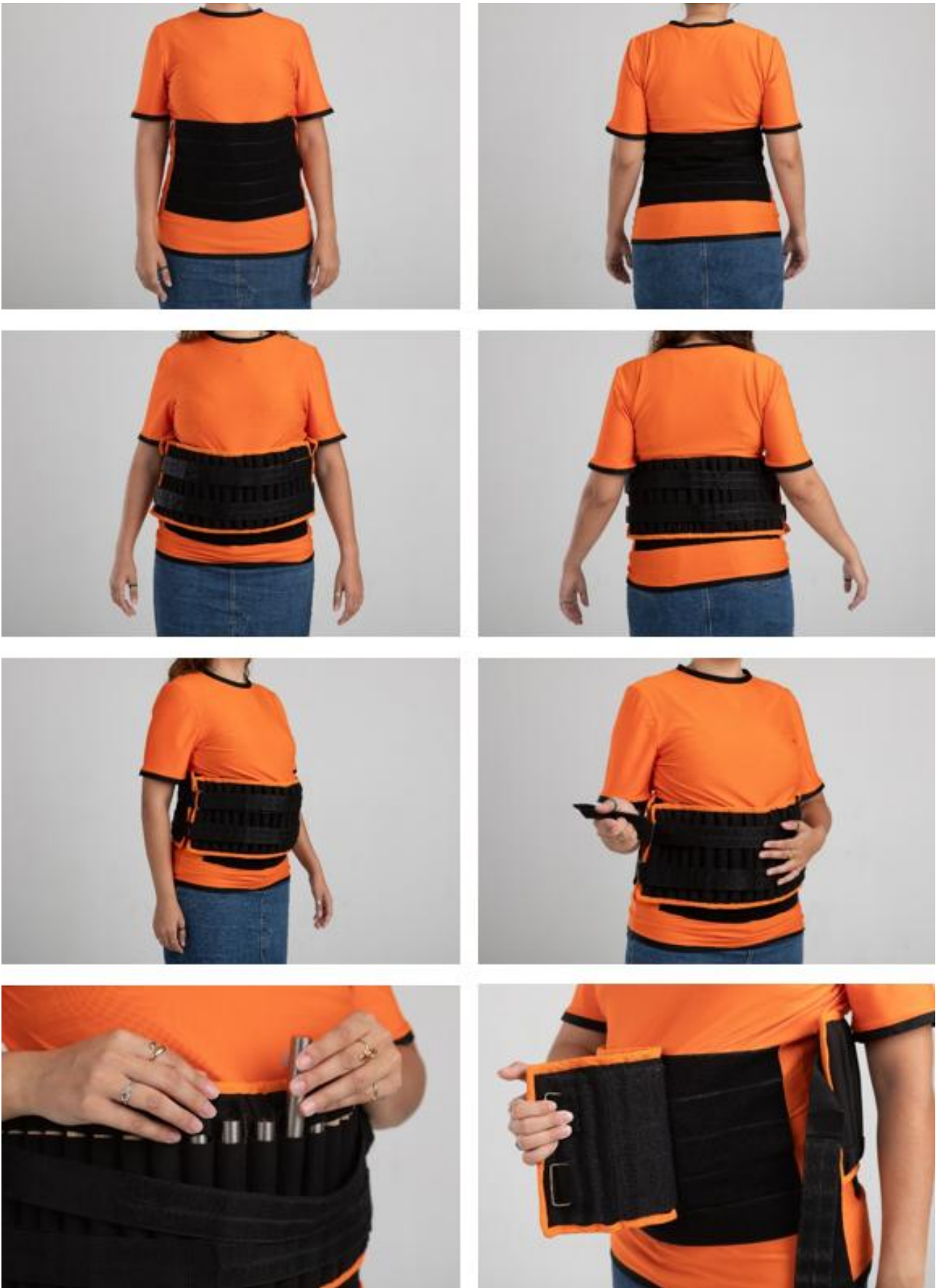


Figura 53 Protótipo ajustado num Corpo Feminino de Tamanho S / M



Figura 54 Protótipo ajustado num Corpo Masculino de Tamanho M / L



Figura 55 Protótipo ajustado num Corpo Feminino de Tamanho XS



Figura 56 Bolsas do Protótipo ajustadas num Corpo Masculino de Tamanho XL



Figura 57 Bolsas do Protótipo ajustadas num Corpo Masculino de Tamanho L / XL

Numa fase subsequente, em contexto real de prática, foram documentados, através de registo fotográfico realizado no Parque da Ponte Maria Pia (Vila Nova de Gaia), alguns dos diversos exercícios que podem ser executados com o protótipo. Esta etapa, apoiada pelo voluntário Diogo Rosa, permitiu demonstrar não apenas a aplicabilidade do equipamento em ambiente urbano de treino outdoor, mas também a sua versatilidade no suporte a diferentes modalidades de exercício físico.



Elevação vertical de pernas nas Barras Paralelas

Agachamentos



Agachamentos nas Barras Paralelas

Elevação na Barra Fixa (Pull-Up)



Mergulho nas Barras Paralelas (Dips)

Remada Invertida nas Barras Paralelas



Flexões de Braços



Flexões Declinadas



Abdominais com os Pés Fixos



Abdominais Convencionais

Figura 58 Alguns exemplos de exercícios que podem ser executados com o Protótipo

O conceito selecionado para o Protótipo Final foi escolhido após um processo iterativo de comparação e validação de diferentes soluções. A sua escolha foi justificada com base em quatro critérios fundamentais: (i) facilidade de uso e adaptabilidade a diferentes níveis de aptidão física; (ii) integração funcional de exercícios de carácter cardiovascular e de musculação, garantindo a multifuncionalidade do sistema; (iii) sustentabilidade e durabilidade dos materiais, assegurando desempenho em condições ambientais adversas; e (iv) conformidade com normas de segurança, prevenindo riscos de lesão e promovendo a confiança dos utilizadores.

Em síntese, o conceito final diferencia-se das soluções existentes no mercado por conciliar modularidade, ajustabilidade e ergonomia num único sistema integrado, ao mesmo tempo que promove acessibilidade a uma diversidade de perfis de utilizadores. A sua configuração inovadora permite superar limitações identificadas em equipamentos outdoor tradicionais, ao incorporar sobrecarga progressiva num formato portátil, versátil e seguro. Este avanço representa não apenas uma melhoria funcional, mas também uma resposta às necessidades emocionais e motivacionais dos praticantes, fortalecendo a adesão à prática regular de exercício físico em contexto exterior.

## 6 CONCLUSÃO

### 6.1 Revisão do Processo de Design

O processo de design desenvolvido no âmbito deste projeto permitiu alcançar o objetivo geral inicialmente definido: conceber um sistema integrado de treino outdoor que respondesse de forma eficaz às limitações observadas nas soluções existentes, oferecendo simultaneamente versatilidade, conforto, segurança e sustentabilidade. Ao longo das diferentes fases – desde a pesquisa inicial, observação de campo e entrevistas com utilizadores e especialistas, até à prototipagem, testes e documentação técnica – foi possível consolidar um percurso metodológico assente em dados empíricos e orientado para a validação progressiva de soluções.

Os objetivos específicos estabelecidos foram igualmente atingidos. Primeiramente, a análise das práticas de treino outdoor e dos perfis de utilizadores possibilitou identificar necessidades funcionais e emocionais distintas, sintetizadas em personas representativas. Em segundo lugar, a formulação de requisitos funcionais e técnicos permitiu orientar o desenvolvimento conceptual, garantindo a integração de exercícios cardiovasculares e musculares, bem como a adaptação a diferentes níveis de aptidão física. Adicionalmente, a ênfase em critérios de sustentabilidade e durabilidade assegurou que a solução projetada fosse não apenas inovadora, mas também responsável em termos ambientais e viável em contextos de utilização prolongada. Por fim, a construção, prototipagem e testagem do sistema confirmaram a aplicabilidade prática do conceito, validando a sua ergonomia e ajustabilidade.

Em termos de contributos para o campo do design de equipamentos desportivos, este projeto distingue-se por propor uma solução híbrida que concilia treino cardiovascular e de força num único sistema portátil e modular, superando as limitações associadas a equipamentos fixos ou exclusivamente centrados em modalidades específicas. A abordagem adotada introduz valor acrescentado ao privilegiar a ergonomia e a acessibilidade, assegurando que utilizadores com diferentes idades, níveis de aptidão e motivações possam usufruir de uma experiência segura e inclusiva. Além disso, a incorporação de princípios de sustentabilidade no processo de seleção de

materiais e produção confere ao projeto uma relevância acrescida no atual panorama do design, onde a responsabilidade ambiental assume papel central.

## 6.2 Prototipagem e Testes

A fase de prototipagem e testes constituiu um momento central no processo de validação do conceito selecionado, permitindo verificar a sua viabilidade técnica, a adequação às necessidades identificadas e o cumprimento dos critérios estabelecidos no *design brief*. O percurso iniciou-se com a elaboração de maquetes intermédias, produzidas a partir de materiais simples como papel, cartão e fita adesiva, que possibilitaram testar dimensões e proporções antes da execução de soluções mais avançadas. Estas experiências preliminares revelaram-se fundamentais para a deteção de inconsistências nas medidas inicialmente propostas, conduzindo a ajustes que otimizaram a ergonomia e a usabilidade do sistema.

Na fase seguinte, procedeu-se à construção de maquetes têxteis, desenvolvidas em colaboração com profissionais de costura, as quais permitiram explorar a resistência, acessibilidade e comportamento dos materiais selecionados. Estas iterações possibilitaram validar aspetos estruturais e funcionais, contribuindo para a escolha definitiva das características do protótipo final.

O **Protótipo Final** resultou, assim, da síntese entre as informações recolhidas e os sucessivos processos de experimentação. A solução materializou-se numa camisola de manga curta ajustável, duas bolsas de pesos modulares e quarenta peças de carga em aço inoxidável. A escolha dos materiais baseou-se na conjugação entre durabilidade, resistência a condições climatéricas adversas, custo acessível e contributo para a sustentabilidade, em consonância com os princípios definidos no capítulo do *design brief*.

A testagem do protótipo contemplou duas dimensões complementares. Em primeiro lugar, realizaram-se ensaios de adaptação em estúdio, com voluntários de diferentes sexos, estaturas e constituições físicas, que permitiram validar a ajustabilidade do sistema e a sua capacidade de adaptação a perfis antropométricos diversificados. Em segundo lugar, o protótipo foi submetido a testes em contexto real, num espaço urbano destinado à prática de exercício outdoor, onde foram registados

diversos exercícios de caráter cardiovascular e muscular. Esta experimentação confirmou a versatilidade da solução, demonstrando a sua eficácia na integração de diferentes modalidades de treino.

Os resultados obtidos evidenciam que o conceito selecionado responde de forma satisfatória aos critérios estabelecidos: **facilidade de uso para diferentes níveis de aptidão física, integração de funcionalidades para treino cardiovascular e de força, sustentabilidade e durabilidade dos materiais, e conformidade com princípios de segurança e ergonomia.**

### 6.3 Trabalhos Futuros

Apesar dos resultados positivos alcançados ao longo do desenvolvimento e da validação do protótipo, o projeto apresenta algumas limitações que devem ser consideradas. A principal limitação relaciona-se com os recursos temporais e materiais disponíveis, os quais condicionaram a possibilidade de aprofundar determinados aspetos técnicos, nomeadamente a exploração de alternativas de produção em escala industrial e a aplicação de testes biomecânicos mais abrangentes. Adicionalmente, a amostra de utilizadores envolvida nos ensaios práticos foi reduzida, não permitindo aferir com total rigor a resposta do equipamento a um conjunto mais diversificado de perfis antropométricos e de níveis de aptidão física.

Neste sentido, abrem-se perspectivas relevantes para trabalhos futuros que possam consolidar e expandir os contributos deste estudo. Em primeiro lugar, sugere-se a realização de investigações complementares centradas na avaliação biomecânica do impacto do equipamento sobre o corpo humano, particularmente no que diz respeito à distribuição da carga e à prevenção de lesões. Em paralelo, recomenda-se o desenvolvimento de iterações de design orientadas para a otimização da ergonomia e do conforto, integrando tecnologias de materiais inovadores, como têxteis técnicos sustentáveis ou polímeros de alta resistência.

Outra direção promissora consiste na exploração de soluções para modularidade avançada, que possam incluir sistemas de ajuste mais precisos da carga ou a incorporação de sensores digitais para monitorização em tempo real da atividade

física, potenciando a integração do protótipo em contextos de treino inteligente (*smart fitness*). Do mesmo modo, a expansão do processo de testagem para grupos de utilizadores mais amplos e diversificados, em termos de idade, género e condição física, permitirá reforçar a validade externa e a aplicabilidade universal do equipamento.

Por fim, perspetiva-se a necessidade de investigar a viabilidade económica e produtiva do conceito em contexto industrial, de modo a avaliar a sua competitividade face a soluções comerciais existentes. Estes trabalhos futuros poderão não apenas superar as limitações identificadas, mas também potenciar a consolidação do presente projeto enquanto contributo relevante para a inovação no campo do design de equipamentos desportivos outdoor.

#### 6.4 Reflexão Pessoal

O desenvolvimento deste projeto constituiu uma experiência enriquecedora, não apenas pela complexidade inerente ao processo de design, mas sobretudo pelo aprendizado decorrente da integração entre investigação, experimentação prática e reflexão crítica. Ao longo das diferentes etapas, desde a observação de campo e entrevistas até à fase de prototipagem e testes, foi possível compreender de forma mais profunda a relevância da escuta ativa dos utilizadores e a importância da validação empírica no desenvolvimento de soluções inovadoras e adequadas às suas necessidades.

Esta trajetória permitiu consolidar competências de análise crítica, sistematização de informação e aplicação metodológica, fundamentais para o exercício do design em contextos reais. A materialização progressiva do conceito em maquetes e protótipos revelou-se um exercício exigente, que requereu não só rigor técnico e atenção aos detalhes ergonómicos, mas também capacidade de adaptação perante constrangimentos de tempo, recursos e materiais.

Do ponto de vista pessoal, a experiência contribuiu para uma maior consciencialização sobre a importância da multidisciplinaridade no design de equipamentos desportivos, valorizando a colaboração com especialistas e artesãos como elemento essencial do processo criativo. Ao mesmo tempo, reforçou a perceção de que o design é simultaneamente um exercício de resolução de problemas e de inovação orientada para o bem-estar e a experiência do utilizador.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barros, F. (2022, 4 de agosto). CrossFit emagrece e define o corpo; conheça o método e seus benefícios. *UOL VivaBem*. Retirado em agosto 29, 2025, de <https://www.uol.com.br/vivabem/faq/crossfit-o-que-e-beneficios-como-praticar-e-por-que-ele-emagrece.htm>

Bruce, C. (2025, 5 de agosto). 10 benefícios do crossfit e como praticar. *Tua Saúde*. Retirado em agosto 29, 2025, de <https://www.tuasaude.com/crossfit/>

Buscapé. (2021, 7 de dezembro). Exercício cardio: Veja 8 tipos e o que você precisa. *Buscapé*. Retirado em agosto 29, 2025, de <https://www.buscape.com.br/musculacao-ginastica/conteudo/exercicio-cardio-exemplos-como-fazer>

Calisthenics Parks. (n.d.). *Spots* [Search results for Portugal]. Retirado em agosto 29, 2025, de <https://calisthenics-parks.com/spots?q=Portugal>

Dantas, P. L. (s.d.). Musculação. *Mundo Educação*. Retirado em agosto 29, 2025, de <https://mundoeducacao.uol.com.br/educacao-fisica/musculacao.htm>

European Commission. (2022). *Sport and physical activity* (Eurobarometer 525). Retirado em agosto 25, 2025, de <https://europa.eu/eurobarometer/surveys/detail/2668>

Eurostat. (2022, maio). *Health-enhancing physical activity statistics*. Statistics Explained. Retirado em agosto 29, 2025, de [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Health-enhancing\\_physical\\_activity\\_statistics](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Health-enhancing_physical_activity_statistics)

Ferrari, L. (2023, 23 de janeiro). *O que é cardio e para que serve? Confira 10 exercícios!* Blog Dream Fitness. Retirado em agosto 29, 2025, de <https://blog.dream.com.br/o-que-e-cardio/>

Fitness UP. (2024, 7 de junho). Cardio: O que é, benefícios e dicas para fazer melhor. *Fitness UP*. Retirado em agosto 29, 2025, de <https://www.fitnessup.pt/artigo/cardio>

Grand View Research. (2025). *Smart fitness market size, share and growth report, 2030*. <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/smart-fitness-devices-market>

Holmes Place (2022, 25 de janeiro). Musculação: O que é, quais os benefícios e como fazer. *Holmes Place Portugal*. Retirado em agosto 29, 2025, de <https://holmesplace.com/pt/pt/blog/fitness/musculacao-o-que-e-quais-os-beneficios-e-como-fazer>

Kercher, V. M. M., Kercher, K., Levy, P., Bennion, T., Alexander, C., Amaral, P. C., ..., & Romero-Caballero, A. (2023). 2023 fitness trends from around the globe. *ACSM's Health & Fitness Journal*, 27(1), 19–30.

Mare Nostrum Business School. (2023, 11 de abril). O que é a musculação? *Escola Mare Nostrum*. Retirado em agosto 29, 2025, de <https://escolamarenostrum.pt/musculacao-vantagens-funcoes/>

Marques, M. (2023, 16 de março). O que é treino cardio? *Cia Athletica*. Recuperado de <https://blog.ciaathletica.com.br/para-praticar/treino-cardio/>

O Globo. (2023a, 25 de outubro). Crossfit: O que é, benefícios, como fazer e diferença para a academia tradicional. *O Globo*. Retirado em agosto 29, 2025, de <https://oglobo.globo.com/saude/guia/crossfit-o-que-e-beneficios-como-fazer-e-diferenca-para-a-academia-tradicional.ghtml>

O Globo. (2023b, 25 de outubro). Musculação: O que é, benefícios e riscos. *O Globo*. Retirado em agosto 29, 2025, de <https://oglobo.globo.com/saude/guia/musculacao-o-que-e-beneficios-e-riscos.ghtml>

Pizarro, A., Oliveira-Santos, J. M., Santos, R., Ribeiro, J. C., Santos, M. P., Coelho-Silva, M., ..., & Mota, J. (2023). Results from Portugal's 2022 report card on physical activity for children and youth. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 21(3), 280–285.

Simões, C. (2022, 1 de abril). *10 ginásios gratuitos em Lisboa para quem quer ficar em forma ao ar livre*. (n.d.). NiT. Retirado em agosto 29, 2025, de

<https://www.nit.pt/fit/ginasios-e-outdoor/10-ginasios-gratuitos-em-lisboa-para-quem-quer-ficar-em-forma-ao-ar-livre>

Schmidt, J. (2021, 26 de outubro). Saiba tudo sobre o Crossfit e aprenda 5 exercícios. *Buscapé*. Retirado em agosto 29, 2025, de <https://www.buscape.com.br/musculacao-ginastica/conteudo/crossfit>

Silva, A., Ferraz, R., Branquinho, L., Dias, T., Teixeira, J. E., & Marinho, D. A. (2023). Effects of applying a multivariate training program on physical fitness and tactical performance in a team sport taught during physical education classes. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1291342>

Time Out Lisboa. (2023, Dezembro 26). *Gaste calorias sem gastar dinheiro nestes ginásios ao ar livre em Lisboa*. Time Out Lisboa. <https://www.timeout.pt/lisboa/pt/coisas-para-fazer/gastar-calorias-sem-gastar-dinheiro>

World Health Organization. (2021). *Portugal physical activity factsheet 2021*. Retirado em agosto 29, 2025, de <https://www.who.int/europe/publications/m/item/physical-activity-2021-POR-country-profile>

World Health Organization. (2024). *Portugal physical activity factsheet 2024*. Retirado em agosto 29, 2025, de <https://www.who.int/europe/publications/m/item/physical-activity-2024-POR-country-profile>

## ANEXOS

### Anexo A – Transcrição das Entrevistas

#### Entrevista a um Personal Trainer sobre a 1ª ideia

Nome do Personal Trainer: Diogo Carvalho

Pergunta: Esta ideia será uma solução de design viável?

Resposta: Não é a mais confiável. Apesar dos equipamentos terem a capacidade de variar o peso, mediante a quantidade de água que é depositada neles, principalmente os dos braços e das pernas, quando tem um peso reduzido, ou seja, pouca água, estes tornam-se muito instáveis. Isso acontece devido ao facto da própria água ser um material com baixa densidade e de cada vez que mexermos os membros do corpo, a água torna-se agitada dentro do peso, sendo transferida constantemente de um lado para o outro do equipamento. Isto resulta no facto, que a própria agitação da água dos pesos, causa algum desequilíbrio, atrapalha o bom funcionamento dos exercícios e causa desconforto nos movimentos das articulações. O colete, apesar de mostrar os mesmos problemas dos pesos dos braços e das pernas, este é ligeiramente mais eficiente, porque mediante os exercícios que fazemos, na maioria deles, o corpo mantém-se direito, ou se estiver inclinado, a água mantém-se entre o fundo e as zonas abdominal e peitoral.

Pergunta: A água dos pesos poderia ser consumida com um cantil com água?

Resposta: Esta solução também foi pensada de modo a que os praticantes, quando estão a fazer exercício ao ar livre, se puderem consumir a água dos próprios pesos, se permanece limpa e potável, assim não precisam de se preocupar em transportar uma garrafa para quando tivessem a necessidade de se hidratar. No entanto, está não é uma solução muito viável, devido ao facto de ser um ato com pouca higiene e também, como os pesos estão em contacto direto com o corpo, à medida que vamos praticando exercício, o nosso corpo começa a aquecer e como resultado disso, a água dentro dos equipamentos, vai começando a aquecer, devido ao aumento da temperatura corporal. Ou seja, quando estamos desidratados, beber água quente não é o mais aconselhável,

para nos hidratarmos corretamente, devemos consumir água fresca. Mesmo que estes equipamentos fossem produzidos em um material térmico, para assim preservar um pouco da frescura da água, continuaria a ser uma solução pouco viável e a sua produção seria muito cara.

Pergunta: A água será uma boa opção para usar com peso, devido à sua densidade?

Resposta: Apesar desta ser uma solução mais ecológica, não é uma solução positiva, para ser utilizada como peso de equipamentos desportivos para cardio e musculação. A água trata-se de um material com um grau de densidade mais baixo, comparado com a areia, e também, quando os pesos tem uma quantidade de água reduzida, ou seja, não estão totalmente cheios, a medida que movimentamos os membros do corpo, mediante os exercícios que concretizamos, a água torna-se muito agitada dentro do peso, sendo transferida constantemente de um lado para o outro do equipamento. Isto resulta no facto, que a própria agitação da água dos pesos, causa algum desequilíbrio, atrapalha o bom funcionamento dos exercícios e causa desconforto nos movimentos das articulações

### Perguntas das Entrevistas para os Personal Trainers:

1-Como Personal Trainer, qual é o estilo de treino que mais preferes? Preferes treinar num ambiente interno (Casa / ginásio / etc...) ou num ambiente externo (praias / parques / ruas / jardins / etc...)?

2-Sendo o treino de Cardio e Musculação o foco principal num ambiente ao ar livre, aconselhas seguir algum plano de treino específico? Se sim, quais seriam as principais recomendações para um plano adaptado a esse ambiente? E quantos dias por semana aconselhas a praticá-lo?

3-Para fazer um treino ao ar livre, recomendas aos praticantes utilizar apenas o peso do próprio corpo, ou que utilizem equipamentos para praticar determinados exercícios ou para aumentar a intensidade dos exercícios? Se sim, porquê e quais seriam os equipamentos?

4-Entre o cardio e a musculação, qual é o tipo de exercício que recomendas e consideras mais eficaz para praticar ao ar livre? E Porquê?

5-Qual é a tua opinião a respeito desta solução de design, julgas ser uma solução viável para sistema integrado de equipamento desportivo?

6-Recomendarias este sistema integrado aos praticantes para realizarem os seus treinos?

7-Sentes que este sistema integrado seria útil para ser utilizado enquanto praticamos exercício ao ar livre?

## Respostas às Entrevistas dos Personal Trainers

### Personal Trainer: Pedro Martins

1- Como personal trainer, prefere os treinos num ambiente interno. Sente que o ginásio é um local onde se sente mais à vontade e onde tem todos os equipamentos à sua disposição para gerir os treinos.

2- Depende dos praticantes, o modo de como desejam desempenhar a sua atividade física, independentemente dos objetivos e do intuito de cada pessoa, mas como personal trainer, ajudo a desenvolver um plano de treino específico ou ajudo a melhorar o plano que o praticante me apresentar e deve praticar pelo menos 2 a 3 vezes por semana.

3- O modo de como recomendo aos praticantes praticarem exercício ao ar livre, normalmente prefiro dar os meus treinos, trabalhando apenas como o peso do próprio corpo. Quanto aos equipamentos que se podem utilizar ao ar livre, se desejar pode utilizar, mas a sua gama é mais reduzida do que num ginásio, pois o peso e o facto de os transportar para qualquer lado, é um fator menos positivo. Os equipamentos mais aconselhados e indicados até ao momento para um treino exterior são as faixas elásticas, TRX e as colchonetes.

4- O Cardio é de longe a modalidade mais apropriada para desempenhar o ar livre, ela ajuda-nos a trabalhar outro tipo de estímulos, nos quais podemos respirar ar fresco e movimentar-nos para qualquer lado. A musculação é uma modalidade mais apropriada para um ambiente indoor com os ginásios.

5- Quanto a minha opinião a respeito da solução de design apresentada, sinto que é uma solução viável, no entanto, depende do intuito da pessoa, da experiência do utilizador, da sua faixa etária e do tipo de treino que cada praticante quer fazer.

6- Não recomenda este sistema integrado aos praticantes para realizarem os seus treinos, no entanto, depende do intuito da pessoa, da experiência do utilizador, da sua faixa etária e do tipo de treino que cada praticante quer fazer.

7- Se este sistema integrado é útil ou não para ser utilizado enquanto praticamos exercício ao ar livre, depende do intuito da pessoa, da experiência do utilizador, da sua faixa etária e do tipo de treino que cada praticante quer fazer. (Exemplo: Se um praticante

tiver intenções de praticar uma vertente mais cardiovascular, não aconselho a utilização deste equipamento.)

### **Personal Trainer: Sofia Quaresma**

1- Como personal trainer, prefere os treinos num ambiente interno. Sente que o ginásio é um local onde se sente mais à vontade e onde tem todos os equipamentos à sua disposição para gerir os treinos.

2- Aconselha que os praticantes sigam um plano de treino específico para desempenharem a sua atividade física, quanto à modalidade e ao tipo de exercícios que devem praticar, depende dos objetivos e do intuito de cada praticante individualmente e deve praticar pelo menos 2 a 3 vezes por semana.

3- O modo de como recomendo aos praticantes praticarem exercício ao ar livre, depende da condição física e do nível de treino que cada praticante tiver. Ou seja, se o praticante estiver no início de tudo (iniciante), sente que o peso do corpo é o necessário para começar a treinar, por outro lado, se já estiver num nível mais avançado (experiente), aconselha a utilização de máquinas e equipamentos para aumentar a intensidade dos exercícios. Quanto aos equipamentos que se podem utilizar ao ar livre, a sua gama é mais reduzida do que num ginásio, pois o peso e o facto de os transportar para qualquer lado, é um fator menos positivo. Os equipamentos mais aconselhados e indicados até ao momento para um treino exterior são as faixas elásticas e o TRX.

4- Apesar do Cardio ser a modalidade mais fácil e eficaz para praticar ao ar livre, recomenda que os praticantes pratiquem mais a modalidade da musculação.

5- Quanto a minha opinião a respeito da solução de design apresentada, se é uma solução viável ou não, depende da experiência do utilizador.

6- Quanto a Recomendar ou não este sistema integrado aos praticantes para realizarem os seus treinos, depende do público-alvo e do seu custo.

7- Se este sistema integrado é útil ou não para ser utilizado enquanto praticamos exercício ao ar livre, também depende dos objetivos e do intuito de cada praticante individualmente.

## Personal Trainer: Carlos Teixeira

1- Como personal trainer, apoia e tem preferência pelo treino nos dois tipos de ambientes, mas maior pelos treinos num ambiente interno. Sente que o ginásio é um local onde se sente mais à vontade e onde é mais fácil dar os seus treinos, tendo todos os equipamentos à sua disposição para os gerir.

2- Aconselha que os praticantes sigam um plano de treino específico para desempenharem a sua atividade física, quanto à modalidade e ao tipo de exercícios que devem praticar, depende dos objetivos e do intuito de cada praticante individualmente e deve praticar pelo menos 3 a 6 vezes por semana.

3- O modo de como recomendo aos praticantes praticarem exercício ao ar livre, depende da condição física e do nível de treino que cada praticante tiver. Ou seja, se o praticante estiver no início de tudo (iniciante), sente que o peso do corpo é o necessário para começar a treinar, por outro lado, se já estiver num nível mais avançado (experiente), aconselha a utilização de máquinas e equipamentos para aumentar a intensidade dos exercícios. Quanto aos equipamentos que se podem utilizar ao ar livre, a sua gama é mais reduzida do que num ginásio, pois o peso e o facto de os transportar para qualquer lado, é um fator menos positivo. Os equipamentos mais aconselhados e indicados até ao momento para um treino exterior são as faixas elásticas, TRX e as colchonetes.

4- Apesar do Cardio ser a modalidade mais fácil e eficaz para praticar ao ar livre, recomenda que os praticantes pratiquem mais a modalidade da musculação e que façam os treinos tanto de cardio e de musculação, de forma alternada por dias.

5- Quanto a minha opinião a respeito da solução de design apresentada, sinto que é uma solução viável, no entanto, depende do intuito da pessoa, da experiência do utilizador e do tipo de treino que cada praticante quer fazer.

6- Recomenda este sistema integrado aos praticantes para realizarem os seus treinos, no entanto, depende do intuito da pessoa, da experiência do utilizador e do tipo de treino que cada praticante quer fazer.

7- Também sente que este sistema integrado é útil para ser utilizado enquanto praticamos exercício ao ar livre, no entanto, depende do intuito da pessoa, da experiência do utilizador e do tipo de treino que cada praticante quer fazer.

## Personal Trainer: Luís Filipe Cardoso

1- Como personal trainer, prefere os treinos num ambiente interno, porque é o local onde tem vários tipos de máquinas, onde consegue controlar a carga que deseja impor nos treinos. Sente que o ginásio é um local onde se sente mais à vontade e onde tem todos os equipamentos à sua disposição para gerir os treinos.

2- De uma forma geral, aconselha que os praticantes sigam um plano de treino específico, mas também podem fazer o seu próprio plano de uma forma mais autónoma. Para construir um plano adaptado a esse ambiente exterior, é importante saber o que fazer e como fazer, principalmente se o treino vai ser feito mais à base de força, de resistência ou de qualquer outra modalidade, ou seja, depende dos objetivos que cada praticante tiver e que tipo de treino deseja concretizar, deve praticar o plano pelo menos 3 vezes por semana.

3- O modo de como recomendo aos praticantes praticarem exercício ao ar livre, depende daquilo que cada praticante individualmente deseja realizar e que tipo de treino quer fazer, pode utilizar apenas o peso do próprio corpo, ou então se fizer alguns exercícios do quais, onde consiga colocar em alguma zona do corpo em específico uma carga extra para aumentar a intensidade dos exercícios, isso só aumentará a evolução. Quanto aos equipamentos para utilizar ao ar livre enquanto dou os meus treinos, recomendo as barras fixas elevatórias, a barra de bips, uma plataforma para fazer abdominais, são só alguns exemplos, ou seja, para utilizar estes equipamentos basta dirigir aos espaços urbanos nas praias ou parques onde encontraremos estes equipamentos facilmente e assim não temos a necessidade dos carregarmos. Por outro lado, se o praticante desempenhar os seus treinos num espaços mais aberto, se fizer treino de resistência pode optar por correr, mas se fizer treino de força, pode utilizar alguns equipamentos, os quais possa carregar como faixas elásticas ou o TRX, halteres também podem ser utilizados, mas depende da quantidade de peso que cada pessoa for capaz de carregar para os levar numa mochila. Mas também podem ser utilizados alguns dos recursos que encontramos na natureza, por exemplo, podemos utilizar uma pedra para nos apoiarmos e fazer flexões ou os ramos de uma árvore para prender o TRX.

4- Apesar do Cardio ser a modalidade mais fácil e eficaz para praticar ao ar livre, pois permite-nos evoluir a resistência e o sistema cardiorespiratório, recomendo que os

praticantes pratiquem mais a modalidade da musculação ao ar livre, apesar da falta de equipamentos. Como personal trainer, no meu ponto de vista sinto que é fundamental, pois prefiro fazer e dar os meus treinos mais à base de força (treino não calistênico). Um exemplo do porquê: se quisermos ir buscar alguma coisa que seja um pouco pesada e esteja num local alto, vamos precisar de utilizar a força e não a resistência.

5- Quanto a minha opinião a respeito da solução de design apresentada, sinto que não é de todo uma solução viável, porque, apesar da roupa ser ajustável ao corpo, inserir os pesos (placas de aço) dentro da própria roupa, pode fazer com que o peso e a roupa juntos, não sejam totalmente fixos e pode causar algum desconforto à medida que nos movimentamos. Uma possível solução para que este problema seja resolvido, seria talvez utilizar a metodologia de um colete compressor, assim os pesos inseridos na roupa seriam comprimidos ao corpo e as oscilações dos pesos dentro da roupa seriam menores de cada vez que nos movimentamos.

6- Recomenda este sistema integrado aos praticantes para realizarem os seus treinos, principalmente aqueles que não praticam um estilo de treino não calistênico, no entanto, é necessário controlar as oscilações dos pesos dentro da roupa, à medida que movimentamos o nosso corpo.

7- Também sente que este sistema integrado é útil para ser utilizado enquanto praticamos exercício ao ar livre, no entanto, depende do intuito da pessoa, da experiência do utilizador e do tipo de treino que cada praticante quer fazer, além de ser produtivo inserir carga externa nos nossos corpos à medida que fazemos exercício, é essencial que as oscilações dos pesos dentro da roupa, sejam controladas.

### **Personal Trainer: Mariana Soares**

1- Como personal trainer, prefere os treinos num ambiente interno. Sente que o ginásio é um local onde se sente mais à vontade e onde tem todos os equipamentos à sua disposição para gerir os treinos.

2- Aconselha que os praticantes sigam um plano de treino específico para desempenharem a sua atividade física ao ar livre, quanto à modalidade e ao tipo de exercícios que devem praticar num ambiente exterior, depende muito das condições

meteorológicas que cada dia apresentar e dos objetivos e do intuito de cada praticante individualmente, em média aconselha a praticar pelo menos 2 a 3 vezes por semana.

3- O modo de como recomendo aos praticantes praticarem exercício ao ar livre, depende da condição física e do nível de treino que cada praticante tiver. Ou seja, quando o praticante ainda está numa fase muito inicial, aconselha o treino só com o peso do próprio corpo, quando já se sentir bem adaptado com o treino, aconselha a inserir um pouco de intensidade nos seus treinos, para treinar ao ar livre aconselha alguns equipamentos básicos e fáceis de transportar como TRX, halteres entre 1kg a 2kg, kettlebell, elásticos ajustáveis e colchonetes. Após já se sentir adaptado aos treinos com estes equipamentos básicos, pode procurar treinar nos espaços urbanos das praias e parques onde são oferecidos a utilização de equipamentos fixos de força.

4- Apesar do Cardio ser a modalidade mais fácil e eficaz para praticar ao ar livre, pois permite-nos evoluir a resistência e o sistema cardiorrespiratório, recomendo que os praticantes pratiquem mais a modalidade da musculação ao ar livre, como personal trainer, também considero que o treino de musculação é importante para fazer ao ar livre, porque, quando alguns praticantes não têm a possibilidade de ir aos ginásios, depois de fazerem uma sessão de cardio ao ar livre, pode juntar ao seu treino exterior alguns exercícios básicos de musculação como flexões, agachamentos, e entre outros.

5- Quanto a minha opinião a respeito da solução de design apresentada, sinto que é uma boa solução para fazer treino outdoor, pois trata-se de um equipamento que é facilmente manuseável e de fácil transporte. Uma solução alternativa que aconselho é, de modo a que os praticantes tenham mais opção de escolha daquilo que desejarem utilizar, é ter uma camisola transpirável e outra que seja respirável.

6- Recomenda este sistema integrado aos praticantes para realizarem os seus treinos, por ser um sistema integrado para desempenhar os treinos com multifuncionalidade, no entanto, depende do intuito e do estilo de treino que cada praticante quer fazer e também do tipo de material que tiver disponível para os desempenhar.

7- Também sente que, além deste sistema integrado ser uma boa solução, este é útil para ser utilizado enquanto praticamos exercício ao ar livre, principalmente num local onde não encontramos facilmente equipamentos para fazer treino de musculação.

## Personal Trainer: Eduarda da Conceição

1- Como personal trainer, prefere os treinos num ambiente interno. Sente que o ginásio é um local onde se sente mais à vontade e onde tem todos os equipamentos à sua disposição para gerir os treinos.

2- Aconselha que os praticantes façam um estilo de treino mais livre sem seguir obrigatoriamente um plano de treino com exercícios específicos. Os exercícios que cada praticante quer fazer, depende do intuito e do modo de exercícios que cada praticante quer fazer. Em média aconselha a praticar pelo menos 3 a 4 vezes por semana.

3- O modo de como recomendo aos praticantes praticarem exercício ao ar livre, depende da condição física e do nível de treino que cada praticante tiver. Ou seja, quando o praticante ainda está numa fase muito inicial, aconselha o treino só com o peso do próprio corpo, caso o nível do praticante seja um pouco avançado, aconselha além do peso do próprio corpo, também aconselha adaptar o estímulo dos movimentos do corpo e adaptação dos exercícios. Também apoia inserir um pouco de intensidade nos treinos, ou seja, utilizar para treinar ao ar livre alguns equipamentos básicos e fáceis de transportar como TRX, halteres entre 1kg a 2kg, kettlebell, elásticos ajustáveis e colchonetes. Após já se sentir adaptado aos treinos com estes equipamentos básicos, pode procurar treinar nos espaços urbanos das praias e parques onde são oferecidos a utilização de equipamentos fixos de força.

4- Apesar do Cardio ser a modalidade mais fácil e eficaz para praticar ao ar livre, pois permite-nos evoluir a resistência e o sistema cardiorrespiratório, recomendo que os praticantes pratiquem mais a modalidade da musculação ao ar livre, como personal trainer, também considero que o treino de musculação é importante para fazer ao ar livre, porque, quando alguns praticantes não têm a possibilidade de ir aos ginásios, depois de fazerem uma sessão de cardio ao ar livre, pode juntar ao seu treino exterior alguns exercícios básicos de musculação como flexões, agachamentos, e entre outros.

5- Quanto a minha opinião a respeito da solução de design apresentada, sinto que é uma boa solução para fazer treino outdoor, pois trata-se de um equipamento que é facilmente manuseável e de fácil transporte. Também apoio o facto da camisola, das mangas e das meias serem respiráveis e que não façam muito calor enquanto fazemos os nossos treinos.

6- Recomenda este sistema integrado aos praticantes para realizarem os seus treinos, por ser um sistema integrado para desempenhar os treinos com multifuncionalidade, no entanto, depende do intuito e do estilo de treino que cada praticante quer fazer e também do tipo de material que tiver disponível para os desempenhar.

7- Também sente que, além deste sistema integrado ser uma boa solução, este é útil para ser utilizado enquanto praticamos exercício ao ar livre, principalmente num local onde não encontramos facilmente equipamentos para fazer treino de musculação.

### Perguntas das Entrevistas para os Praticantes:

1-Como Praticante, qual é o estilo de treino que mais preferes? Preferes treinar num ambiente interno (Casa / ginásio / etc...) ou num ambiente externo (praias / parques / ruas / jardins / etc...)?

2-Se praticas exercício ao ar livre, gostas mais de treinar num local fixo (espaços urbanos nas praias ou parques) ou preferes treinar num local qualquer (espaço aberto e livre ao teu gosto)?

3-Segues algum plano de treino específico, (como um programa de treino de força, resistência, flexibilidade, etc...) que combina cardio e musculação, ou prefere adotar um treino mais livre, que se ajusta ao teu gosto pessoal?

4-Entre o cardio e a musculação, qual é o tipo de exercício que preferes e consideras mais eficaz para praticar ao ar livre? E Porquê?

5-Num ambiente ao ar livre, preferes treinar utilizando apenas o peso do próprio corpo, ou utilizarias equipamentos para praticar determinados exercícios ou para aumentar a intensidade dos exercícios? Se sim, porquê e quais seriam os equipamentos?

6-Qual é a tua opinião a respeito desta solução de design, julgas ser uma solução viável para sistema integrado de equipamento desportivo?

7-Utilizarias este sistema integrado para realizares os teus treinos?

8-Sentes que este sistema integrado seria útil para desempenhares os teus treinos enquanto praticas exercício ao ar livre?

## Respostas às Entrevistas dos Praticantes

**Praticante: João Viana**

1- Como praticante, prefere treinar num ambiente interno, num ginásio. Sente que treinar ao ar livre, tem muitas vezes contratempos, por causa do clima exterior e também da luz natural. Além disso, independentemente do clima e luz, num ginásio sente-se mais à vontade, tem sempre todos os equipamentos que necessita para os seus treinos à sua disposição e é um espaço onde consegue trabalhar e isolar melhor os músculos.

2- Para treinar ao ar livre, apoia ambas as situações, sente que treinar num local fixo, como os espaços urbanos nas praias ou parques, ou num local qualquer, como um espaço aberto e livre ao seu gosto, é indiferente. No entanto, o local onde realiza os seus treinos, tem de ser um local propício e adequado para desempenhar o tipo de treino que mais prefere e também sente que se estiver acompanhado, isso dá-lhe mais intuito para realizar os seus treinos .

3- Para realizar os seus treinos, sente que é mais apropriado e produtivo treinar, seguindo um plano de treino específico onde ter organizados todos os exercícios que pretende realizar.

4- Para treinar ao ar livre, ambas as modalidades, tanto o Cardio como a musculação, pensa serem apropriadas para praticar num ambiente exterior.

5- Na opinião do praticante, ambas as situações são viáveis para concretizar. Ou seja, tanto vale treinar utilizando apenas o peso do próprio corpo, como vale utilizar equipamentos para aumentar a intensidade dos exercícios se for essa a sua intenção. Quanto aos equipamentos, podemos utilizar os que quisermos, no entanto temos a questão e o aspeto negativo de ter que os transportar para o local onde queremos treinar, alguns são demasiados pesados e não é nada apropriado transportar equipamentos pesados de um lado para o outro, só para podermos realizar os nossos treinos. Alguns exemplos, temos os halteres, devido aos vários pesos e tamanhos, não são os mais apropriados, por outro lado, as faixas elásticas, são mais leves e fáceis de transportar.

6- Na opinião do praticante, quanto à solução de design que lhe foi apresentada, pensa ser uma solução viável para um sistema integrado de equipamento desportivo que

avalia determinados problemas. Além disso, também avalia o peso, a estatura e a altura da pessoa que o utilizar. No entanto, quanto às “fivelas” que apertam de modo a ajustar os pesos no corpo, pulsos e tornozelos, é um elemento que ainda pode ser considerado em manter.

7- Quanto ao facto, se como praticante utilizaria este sistema integrado para realizar os seus treinos, depende do seu próprio intuito como praticante, tal como depende do intuito de qualquer outra pessoa.

8- Quanto ao facto, se como praticante sente que este sistema integrado seria útil para desempenhar os seus treinos enquanto pratica exercício ao ar livre, também depende do intuito de cada pessoa, principalmente se pretende utilizar apenas o peso do corpo ou se pretende aumentar a intensidade quando faz os seus treinos.

### **Praticante: Hugo Peixinho**

1- Como praticante, prefere treinar num ambiente interno, num ginásio. Sente que treinar ao ar livre, tem muitas vezes contratempos, por causa do clima exterior e também da luz natural. Além disso, independentemente do clima e luz, num ginásio sente-se mais à vontade, tem sempre todos os equipamentos que necessita para os seus treinos à sua disposição e é um espaço onde consegue trabalhar e isolar melhor os músculos.

2- Para treinar ao ar livre, apoia ambas as situações, sente que treinar num local fixo, como os espaços urbanos nas praias ou parques, ou num local qualquer, como um espaço aberto e livre ao seu gosto, é indiferente. No entanto, o local onde realiza os seus treinos, tem de ser um local propício e adequado para desempenhar o tipo de treino que mais prefere e também sente que se estiver acompanhado, isso dá-lhe mais intuito para realizar os seus treinos .

3- Para realizar os seus treinos, prefere adotar um treino mais livre, que se ajusta ao seu gosto pessoal, ou seja, distribui os diversos grupos musculares que pretende treinar, por dias específicos. (Ex: 1º dia - treino de pernas / 2º dia - treino de braços / ...).

4- Para treinar ao ar livre, sente que o Cardio é mais fácil e apropriado do que a musculação. Quanto à musculação, é mais apropriado praticar num ginásio.

5- Na opinião do praticante, ambas as situações são viáveis para concretizar. Ou seja, tanto vale treinar utilizando apenas o peso do próprio corpo, como vale utilizar equipamentos para aumentar a intensidade dos exercícios se for essa a sua intenção. Quanto aos equipamentos, podemos utilizar os que quisermos, no entanto temos a questão e o aspeto negativo de ter que os transportar para o local onde queremos treinar, alguns são demasiados pesados e não é nada apropriado transportar equipamentos pesados de um lado para o outro, só para podermos realizar os nossos treinos. Alguns exemplos, temos os halteres, devido aos vários pesos e tamanhos, não são os mais apropriados, por outro lado, as faixas elásticas, são mais leves e fáceis de transportar.

6- Na opinião do praticante, quanto à solução de design que lhe foi apresentada, pensa ser uma solução viável para um sistema integrado de equipamento desportivo que avalia determinados problemas. Além disso, também avalia o peso, a estatura e a altura da pessoa que o utilizar. No entanto, quanto às “fivelas” que apertam de modo a ajustar os pesos no corpo, pulsos e tornozelos, é um elemento que ainda pode ser considerado em manter.

7- Quanto ao facto, se como praticante utilizaria este sistema integrado para realizar os seus treinos, depende do seu próprio intuito como praticante, tal como depende do intuito de qualquer outra pessoa.

8- Quanto ao facto, se como praticante sente que este sistema integrado seria útil para desempenhar os seus treinos enquanto pratica exercício ao ar livre, também depende do intuito de cada pessoa, principalmente se pretende utilizar apenas o peso do corpo ou se pretende aumentar a intensidade quando faz os seus treinos.

### **Praticante: Tiago Guimarães**

1- Como praticante, prefere treinar num ambiente interno, num ginásio. Sente que treinar ao ar livre, tem muitas vezes contratempos, por causa do clima exterior e também da luz natural. Além disso, independentemente do clima e luz, num ginásio sente-se mais à vontade, tem sempre todos os equipamentos que necessita para os seus treinos à sua disposição e é um espaço onde consegue trabalhar e isolar melhor os músculos.

2- Para treinar ao ar livre, apoia ambas as situações, sente que treinar num local fixo, como os espaços urbanos nas praias ou parques, ou num local qualquer, como um espaço aberto e livre ao seu gosto, é indiferente. No entanto, o local onde realiza os seus treinos, tem de ser um local propício e adequado para desempenhar o tipo de treino que mais prefere e também sente que se estiver acompanhado, isso dá-lhe mais intuito para realizar os seus treinos .

3- Para realizar os seus treinos, prefere adotar um treino mais livre, que se ajusta ao seu gosto pessoal, ou seja, distribui os diversos grupos musculares que pretende treinar, por dias específicos. (Ex: 1º dia - treino de pernas / 2º dia - treino de braços / ...).

4- Para treinar ao ar livre, sente que o Cardio é mais fácil e apropriado do que a musculação. Quanto à musculação, é mais apropriado praticar num ginásio.

5- Na opinião do praticante, ambas as situações são viáveis para concretizar. Ou seja, tanto vale treinar utilizando apenas o peso do próprio corpo, como vale utilizar equipamentos para aumentar a intensidade dos exercícios se for essa a sua intenção. Quanto aos equipamentos, podemos utilizar os que quisermos, no entanto temos a questão e o aspeto negativo de ter que os transportar para o local onde queremos treinar, alguns são demasiados pesados e não é nada apropriado transportar equipamentos pesados de um lado para o outro, só para podermos realizar os nossos treinos. Alguns exemplos, temos os halteres, devido aos vários pesos e tamanhos, não são os mais apropriados, por outro lado, as faixas elásticas, são mais leves e fáceis de transportar.

6- Na opinião do praticante, quanto à solução de design que lhe foi apresentada, pensa ser uma solução viável para um sistema integrado de equipamento desportivo que avalia determinados problemas. Além disso, também avalia o peso, a estatura e a altura da pessoa que o utilizar. No entanto, quanto às “fivelas” que apertam de modo a ajustar os pesos no corpo, pulsos e tornozelos, é um elemento que ainda pode ser considerado em manter.

7- Quanto ao facto, se como praticante utilizaria este sistema integrado para realizar os seus treinos, depende do seu próprio intuito como praticante, tal como depende do intuito de qualquer outra pessoa.

8- Quanto ao facto, se como praticante sente que este sistema integrado seria útil para desempenhar os seus treinos enquanto pratica exercício ao ar livre, também

depende do intuito de cada pessoa, principalmente se pretende utilizar apenas o peso do corpo ou se pretende aumentar a intensidade quando faz os seus treinos.

### **Praticante: Alexandre Pedroso**

1- Como praticante, prefere treinar num ambiente interno, num ginásio. Sente que treinar ao ar livre, tem muitas vezes contratempos, por causa do clima exterior e também da luz natural. Além disso, independentemente do clima e luz, num ginásio sente-se mais à vontade, por ser um local privado, onde tem sempre todos os equipamentos que necessita para os seus treinos à sua disposição e é um espaço onde consegue trabalhar e isolar melhor os músculos.

2- Para treinar ao ar livre, tem preferência por um local fixo, como os espaços urbanos nas praias ou parques. Sente que esses locais, têm os equipamentos à sua disposição que necessita para realizar os seus treinos ao ar livre e assim não tem a necessidade de estar a carregar equipamentos desportivos de um lado para o outro. Quanto ao facto de estar ou não acompanhado, é indiferente para realizar a sua atividade física.

3- Para realizar os seus treinos, prefere adotar um treino mais livre, que se ajusta ao seu gosto pessoal, ou seja, distribui os diversos grupos musculares que pretende treinar, por dias específicos. (Ex: 1º dia - treino de pernas / 2º dia - treino de braços / ...).

4- Para treinar ao ar livre, sente que o Cardio é mais fácil e apropriado do que a musculação. Quanto à musculação, é mais apropriado praticar num ginásio.

5- Na opinião do praticante, prefere utilizar apenas o peso do próprio corpo para realizar os seus treinos, mas também considera que ambas as situações são viáveis para concretizar. Ou seja, tanto vale treinar utilizando apenas o peso do próprio corpo, como vale utilizar equipamentos para aumentar a intensidade dos exercícios se for essa a sua intenção. Quanto aos equipamentos, podemos utilizar os que quisermos, no entanto temos a questão e o aspeto negativo de ter que os transportar para o local onde queremos treinar, alguns são demasiados pesados e não é nada apropriado transportar equipamentos pesados de um lado para o outro, só para podermos realizar os nossos treinos. Alguns exemplos, temos os halteres, devido aos vários pesos e tamanhos, não são

os mais apropriados, por outro lado, as faixas elásticas, são mais leves e fáceis de transportar.

6- Na opinião do praticante, quanto à solução de design que lhe foi apresentada, pensa ser uma solução viável para um sistema integrado de equipamento desportivo que avalia determinados problemas. Além disso, também avalia o peso, a estatura e a altura da pessoa que o utilizar. No entanto, quanto às “fivelas” que apertam de modo a ajustar os pesos no corpo, pulsos e tornozelos, é um elemento que ainda pode ser considerado em manter.

7- Quanto ao facto, se como praticante utilizaria este sistema integrado para realizar os seus treinos, depende do seu próprio intuito como praticante, tal como depende do intuito de qualquer outra pessoa.

8- Quanto ao facto, se como praticante sente que este sistema integrado seria útil para desempenhar os seus treinos enquanto pratica exercício ao ar livre, também depende do intuito de cada pessoa, principalmente se pretende utilizar apenas o peso do corpo ou se pretende aumentar a intensidade quando faz os seus treinos.

#### **Praticante: André Marafona**

1- Como praticante, prefere treinar num ambiente interno, num ginásio. Sente que treinar ao ar livre, tem muitas vezes contratempos, por causa do clima exterior e também da luz natural. Além disso, independentemente do clima e luz, num ginásio sente-se mais à vontade, por ser um local de fácil acesso, tanto ao espaço como aos equipamentos e onde se sente confortável enquanto realiza os seus treinos. Ao ter sempre todos os equipamentos que necessita para os seus treinos à sua disposição, é um espaço onde consegue trabalhar e isolar melhor os músculos.

2- Para treinar ao ar livre, tem preferência por um local fixo, como os espaços urbanos nas praias ou parques. Sente que esses locais, têm os equipamentos à sua disposição que necessita para realizar os seus treinos ao ar livre e assim não tem a necessidade de estar a carregar equipamentos desportivos de um lado para o outro. Quanto ao facto de estar ou não acompanhado, é indiferente para realizar a sua atividade física.

3- Para realizar os seus treinos, apoia e combina as duas vertentes, ou seja, segue um plano de treino específico, onde reparte por dias diferentes, os exercícios dos vários grupos musculares. (Ex: 1º dia - plano de treino específico para treino de pernas / 2º dia - plano de treino específico para treino de braços / ...).

4- Para treinar ao ar livre, ambas as modalidades, tanto o Cardio como a musculação, pensa serem apropriadas para praticar num ambiente exterior. Mas tem preferência pelo treino de musculação.

5- Na opinião do praticante, prefere utilizar equipamentos para praticar determinados exercícios ao ar livre, principalmente os de musculação, porque tem preferência pela prática de exercícios não calisténicos. Quanto aos equipamentos, podemos utilizar os que quisermos, no entanto temos a questão e o aspeto negativo de ter que os transportar para o local onde queremos treinar, alguns são demasiados pesados e não é nada apropriado transportar equipamentos pesados de um lado para o outro, só para podermos realizar os nossos treinos. Alguns exemplos, temos os halteres, devido aos vários pesos e tamanhos, não são os mais apropriados, por outro lado, as faixas elásticas, os pesos ajustáveis e as pegas, são mais leves e fáceis de transportar.

6- Na opinião do praticante, quanto à solução de design que lhe foi apresentada, pensa ser uma solução viável para um sistema integrado de equipamento desportivo. Além disso, também é prática para a pessoa que o utilizar.

7- Quanto ao facto, se como praticante utilizaria este sistema integrado para realizar os seus treinos, até utilizaria, mas quanto à utilização coletiva, continua a depender do intuito de qualquer outra pessoa.

8- Quanto ao facto, se como praticante sente que este sistema integrado seria útil para desempenhar os seus treinos enquanto pratica exercício ao ar livre, ser útil até pode ser, mas continua a depender do intuito de cada pessoa, principalmente se pretende utilizar apenas o peso do corpo ou se pretende aumentar a intensidade quando faz os seus treinos.

#### **Praticante: Diogo Silva**

1- Como praticante, apoia as duas vertentes de treino, tanto interior como exterior. No entanto, também sente que treinar ao ar livre, tem muitas vezes

contratempos, por causa do clima exterior e também da luz natural. Além disso, independentemente do clima e luz, num ginásio sente-se mais à vontade, por ser um local privado, onde tem sempre todos os equipamentos que necessita para os seus treinos à sua disposição e é um espaço onde consegue trabalhar e isolar melhor os músculos.

2- Para treinar ao ar livre, tem preferência por um local qualquer, um espaço aberto e livre ao seu gosto, os seus locais favoritos são as marginais e as serras. No entanto, o local onde realiza os seus treinos, tem de ser um local propício e adequado para desempenhar o tipo de treino que mais prefere e também sente que se estiver acompanhado, isso dá-lhe mais intuito para realizar os seus treinos.

3- Para realizar os seus treinos, apoia e combina as duas vertentes, ou seja, segue um plano de treino específico, onde reparte por dias diferentes, os exercícios dos vários grupos musculares. (Ex: 1<sup>o</sup> dia - plano de treino específico para treino de pernas / 2<sup>o</sup> dia - plano de treino específico para treino de braços / ...).

4- Para treinar ao ar livre, sente que o Cardio é mais fácil e apropriado do que a musculação. Quanto à musculação, é mais apropriado praticar num ginásio. A sua maior preferência é o treino de musculação.

5- Na opinião do praticante, prefere utilizar apenas o peso do próprio corpo para realizar os seus treinos. Quanto aos equipamentos, se utilizar equipamentos para aumentar a intensidade dos exercícios, podemos utilizar os que quisermos, no entanto temos a questão e o aspeto negativo de ter que os transportar para o local onde queremos treinar, alguns são demasiados pesados e não é nada apropriado transportar equipamentos pesados de um lado para o outro, só para podermos realizar os nossos treinos. Alguns exemplos, temos os halteres, devido aos vários pesos e tamanhos, não são os mais apropriados, por outro lado, as faixas elásticas, são mais leves e fáceis de transportar.

6- Na opinião do praticante, quanto à solução de design que lhe foi apresentada, pensa ser uma solução viável para um sistema integrado de equipamento desportivo. Além disso, também é prática para a pessoa que o utilizar.

7- Quanto ao facto, se como praticante utilizaria este sistema integrado para realizar os seus treinos, utilizaria principalmente para praticar cardio ao ar livre com

alguma intensidade, mas quanto à utilização coletiva, continua a depender do intuito de qualquer outra pessoa.

8- Quanto ao facto, se como praticante sente que este sistema integrado seria útil para desempenhar os seus treinos enquanto pratica exercício ao ar livre, ser útil até pode ser, mas continua a depender do intuito de cada pessoa, principalmente se pretende utilizar apenas o peso do corpo ou se pretende aumentar a intensidade quando faz os seus treinos.

### **Praticante: Francisco Sousa**

1- Como praticante, prefere treinar num ambiente interno, num ginásio. Sente que treinar ao ar livre, tem muitas vezes contratempos, por causa do clima exterior e também da luz natural. Além disso, independentemente do clima e luz, num ginásio sente-se mais à vontade, por ser um local privado, onde tem sempre todos os equipamentos que necessita para os seus treinos à sua disposição e é um espaço onde consegue trabalhar e isolar melhor os músculos.

2- Para treinar ao ar livre, tem preferência por um local fixo, como os espaços urbanos nas praias ou parques. Sente que esses locais, têm os equipamentos à sua disposição que necessita para realizar os seus treinos ao ar livre e assim não tem a necessidade de estar a carregar equipamentos desportivos de um lado para o outro. Quanto ao facto de estar ou não acompanhado, é indiferente para realizar a sua atividade física.

3- Para realizar os seus treinos, normalmente pratica um programa de treino que seja mais adequado para desempenhar o desporto coletivo.

4- Para treinar ao ar livre, ambas as modalidades, tanto o Cardio como a musculação, pensa serem apropriadas para praticar num ambiente exterior. No entanto, o local onde realiza o seu treino deve ser propício e adequado para desempenhar o tipo de treino que mais prefere e se estiver acompanhado, dá-lhe mais intuito para realizar os seus treinos.

5- Na opinião do praticante, prefere utilizar apenas o peso do próprio corpo para realizar os seus treinos ao ar livre. Não costuma utilizar equipamentos para realizar os seus exercícios.

6- Na opinião do praticante, quanto à solução de design que lhe foi apresentada, pensa ser uma solução viável para um sistema integrado de equipamento desportivo. Além disso, também é prática para a pessoa que o utilizar.

7- Quanto ao facto, se como praticante utilizaria este sistema integrado para realizar os seus treinos, até utilizaria, mas quanto à utilização coletiva, continua a depender do intuito de qualquer outra pessoa.

8- Quanto ao facto, se como praticante sente que este sistema integrado seria útil para desempenhar os seus treinos enquanto pratica exercício ao ar livre, ser útil até pode ser, mas continua a depender do intuito de cada pessoa e também depende do modo de como este equipamento é transportado pelos praticantes.

#### **Praticante: Diogo Rosa**

1- Como praticante, prefere treinar num ambiente exterior, ao ar livre. Independentemente do clima que o ambiente exterior apresenta, pratica exercício ao ar livre em qualquer circunstância, exceto nos dias de chuva intensa. Costuma fazer treino de não calistenia (musculação) para trabalhar e isolar os músculos enquanto respira ar fresco.

2- Para treinar ao ar livre, tem preferência por um local fixo, como os espaços urbanos nas praias ou parques. Sente que esses locais, têm os equipamentos à sua disposição que necessita para realizar os seus treinos ao ar livre e assim não tem a necessidade de estar a carregar equipamentos desportivos de um lado para o outro. Quanto ao facto de estar ou não acompanhado, é indiferente para realizar a sua atividade física, mas se estiver acompanhado, isso ajuda a puxar mais pela pessoa para realizar o seu treino.

3- Para realizar os seus treinos, prefere adotar um treino mais livre, que se ajusta ao seu gosto pessoal e que este seja focado principalmente em treino de não Calistenia (Musculação).

4- Para treinar ao ar livre, ambas as modalidades, tanto o Cardio como a musculação, pensa serem apropriadas para praticar num ambiente exterior. A sua preferência de treino é o desenvolvimento da musculação, pois adota um treino não calistênico.

5- Na opinião do praticante, ambas as situações são viáveis para concretizar. Ou seja, tanto vale treinar utilizando apenas o peso do próprio corpo, como vale utilizar equipamentos para aumentar a intensidade dos exercícios se for essa a sua intenção. Quanto aos equipamentos, uma vez que gosta de fazer um treino mais baseado na musculação, utilizaria com maior frequência as faixas elásticas e as barras de elevações

6- Na opinião do praticante, quanto à solução de design que lhe foi apresentada, pensa ser uma solução viável para um sistema integrado de equipamento desportivo. Além disso, também é prática para a pessoa que o utiliza, principalmente para os praticantes que praticam um estilo de treino não calistênico e procuram intensificar os exercícios que fazem.

7- Quanto ao facto, se como praticante utilizaria este sistema integrado para realizar os seus treinos, até utilizaria, mas quanto à utilização coletiva, continua a depender do intuito de qualquer outra pessoa.

8- Quanto ao facto, se como praticante sente que este sistema integrado seria útil para desempenhar os seus treinos enquanto pratica exercício ao ar livre, ser útil até pode ser, principalmente se os praticantes em questão tiverem a intenção de fazer treinos mais calistênicos, mas continua a depender do intuito de cada pessoa.

#### **praticante: Marta Monteiro**

1- Como praticante, prefere treinar num ambiente interno, num ginásio. Sente que treinar ao ar livre, tem muitas vezes contratempos, por causa do clima exterior e também da luz natural. Além disso, independentemente do clima e luz, num ginásio sente-se mais à vontade, por ser um local privado, onde tem sempre todos os equipamentos que necessita para os seus treinos à sua disposição e é um espaço onde consegue trabalhar e isolar melhor os músculos.

2- Para treinar ao ar livre, tem preferência por um local qualquer, um espaço aberto e livre ao seu gosto, gosta principalmente de variar os locais de treino e também sente que se estiver acompanhada, isso dá-lhe mais intuito para realizar os seus treinos.

3- Para realizar os seus treinos, sente que é mais apropriado e produtivo treinar, seguindo um plano de treino específico que se adapta aos seus objetivos.

4- Para treinar ao ar livre, sente que o Cardio é mais fácil e apropriado do que a musculação. Quanto à musculação, devido à falta de equipamentos no ambiente exterior, é mais apropriado praticar num ginásio.

5- Na opinião da praticante, prefere utilizar apenas o peso do próprio corpo para realizar os seus treinos ao ar livre. Não costuma utilizar equipamentos para realizar os seus exercícios.

6- Na opinião da praticante, quanto à solução de design que lhe foi apresentada, pode até ser uma solução viável para um sistema integrado de equipamento desportivo. Mas, de certa forma obriga as pessoas a comprar o equipamento para fazerem os seus treinos.

7- Quanto ao facto, se como praticante utilizaria este sistema integrado para realizar os seus treinos, até utilizaria, mas quanto à utilização coletiva, continua a depender do intuito de qualquer outra pessoa.

8- Quanto ao facto, se como praticante sente que este sistema integrado seria útil para desempenhar os seus treinos enquanto pratica exercício ao ar livre, depende do intuito de cada pessoa, mediante o tipo de treino que quer realizar.

### **Praticante: Rute Campelo**

1- Como praticante, prefere treinar num ambiente interno, num ginásio. Num ginásio sente-se mais à vontade, um sítio onde tem sempre todos os equipamentos que necessita para os seus treinos à sua disposição, tem interação com as pessoas o que lhe dá mais motivação para treinar e lá consegue interagir com personal trainers para ajudar a orientar na hora do treino.

2- Para treinar ao ar livre, tem preferência por um local qualquer, um espaço aberto e livre ao seu gosto, onde se sente à vontade, além disso, gosta principalmente de variar os locais de treino e também sente que se estiver acompanhada, isso dá-lhe mais motivação para realizar os seus treinos.

3- Para realizar os seus treinos, tem preferência por seguir um plano de treino específico, no entanto, opta por ter mais do que apenas um plano de treino, pois gosta de variar por dias diferentes, os vários grupos musculares (Ex: um dia faz treino para os

membros inferiores, outro dia faz treino para os membros superiores, outro dia faz treino de full body)

4- Para treinar ao ar livre, sente que o Cardio é mais fácil e apropriado do que a musculação. Quanto à musculação, devido à falta de equipamentos no ambiente exterior, é mais apropriado praticar num ginásio.

5- Na opinião da praticante, prefere utilizar equipamentos para aumentar a intensidade dos seus treinos tanto num ginásio como ao ar livre. Mas, enquanto que no ginásio tem todos os equipamentos de necessita para os seus treinos à sua disposição, ao ar livre a gama de equipamentos que podemos utilizar é um pouco mais reduzida, pois temos a questão e o aspeto negativo de ter que os transportar para o local onde queremos treinar, alguns são demasiados pesados e não é nada apropriado transportar equipamentos pesados de um lado para o outro, só para podermos realizar os nossos treinos. Alguns exemplos, temos os halteres, devido aos vários pesos e tamanhos, não são os mais apropriados, por outro lado, as faixas elásticas e os pesos ajustáveis, são mais leves e fáceis de transportar.

6- Na opinião da praticante, quanto à solução de design que lhe foi apresentada, pensa ser uma solução viável, no entanto temos um aspeto que apesar de tirarmos as placas de aço do equipamento, acabamos sempre por ter que as carregar.

7- Quanto ao facto, se como praticante utilizaria este sistema integrado para realizar os seus treinos, utilizaria, principalmente as pulseiras e as tornozeleiras, devido ao facto que pratica um estilo de treino que conjuga o cardio com a musculação.

8- Quanto ao facto, se como praticante sente que este sistema integrado seria útil para desempenhar os seus treinos, ser útil até pode ser, sente que este sistema seria adequado para realizar os treinos ao ar livre, devido à falta de equipamentos ao ar livre, em geral, no entanto continua a depender do intuito de cada pessoa, mediante o tipo de treino que quer realizar.

### **Praticante: Mariana Cidade**

1- Como praticante, prefere treinar num ambiente exterior, ao ar livre, quando procura treinar o cardio, por outro lado, quando procura treinar a musculação e fazer treinos mais detalhados, prefere treinar num ambiente interno, num ginásio.

2- Para treinar ao ar livre, tem preferência por um local qualquer, um espaço aberto e livre ao seu gosto, principalmente com pouca lotação onde se sente à vontade e tenha espaço para fazer os seus treinos, neste ambiente utiliza apenas o peso do corpo e faz exercícios de qualquer modalidade que envolva apenas o uso do corpo humano.

3- Para realizar os seus treinos, seguia um plano de treino inicial quando entrou no ginásio, no entanto, à medida que se vai adaptando e escolhendo os exercícios que mais gosta de praticar, atualmente tem preferência por criar ao seu gosto o seu próprio plano de treino adaptado.

4- Para treinar ao ar livre, tem preferência pelo treino de cardio, pois enquanto treina neste ambiente exterior, consegue-se abstrair mais facilmente, enquanto respira ar puro.

5- Na opinião da praticante, prefere utilizar equipamentos para praticar determinados exercícios ou para aumentar a intensidade dos exercícios que normalmente realiza nos seus treinos tanto num ginásio como ao ar livre. Os equipamentos que utiliza com maior frequência são os halteres.

6- Na opinião da praticante, quanto à solução de design que lhe foi apresentada, pensa ser uma solução viável, mas sente que é preciso ter em atenção à distribuição do peso pelo corpo e que o próprio equipamento não magoe certas zonas do corpo, quando praticamos determinados exercícios.

7- Como praticante, utilizaria este sistema integrado para realizar os seus treinos.

8- Como praticante sente que este sistema integrado seria útil para desempenhar os seus treinos enquanto faz exercício ao ar livre, mas quanto ao facto de transformar os pesos, pensaria num meio eficaz de transporte (ex: saco / mochila/...).

### **Praticante: Maria Silva**

1- Como praticante, prefere treinar num ambiente interno, num ginásio. Num ginásio sente-se mais à vontade, um sítio onde tem sempre todos os equipamentos que necessita para os seus treinos à sua disposição, tem interação com as pessoas o que lhe dá mais motivação para treinar e lá consegue interagir com personal trainers para ajudar a orientar na hora do treino.

2- Para treinar ao ar livre, tem preferência por um local qualquer, um espaço aberto e livre ao seu gosto, principalmente com pouca lotação onde se sente à vontade e tenha espaço para fazer os seus treinos, mas também gosta de fazer os seus treinos acompanhada, neste ambiente utiliza apenas o peso do corpo e faz exercícios de qualquer modalidade que envolva apenas o uso do corpo humano.

3- Para realizar os seus treinos, segue um plano de treino personalizado pelo seu personal trainer, o qual combina o cardio e a musculação.

4- Para treinar ao ar livre, tem preferência pelo treino de cardio, pois enquanto treina neste ambiente exterior, consegue-se abstrair mais facilmente, enquanto respira ar puro.

5- Na opinião da praticante, prefere utilizar apenas o peso do próprio corpo para realizar os seus treinos ao ar livre. Não costuma utilizar equipamentos para realizar os seus exercícios.

6- Na opinião da praticante, quanto à solução de design que lhe foi apresentada, pensa ser possivelmente uma solução viável, mas em contrapartida, as pessoas podem não ter muita paciência em colocar peso por peso.

7- Como praticante, neste momento não utilizaria este sistema nos seus treinos, devido à sua pouca resistência, mas quando estiver numa fase mais evoluída, consideraria em utilizá-lo.

8- Como praticante sente que este sistema integrado seria útil para desempenhar os seus treinos enquanto faz exercício ao ar livre, no entanto, só o utilizaria quando estiver numa fase mais evoluída do seu treino, ou seja, quando tiver mais resistência.

## Respostas às Entrevistas tanto de PT como Praticantes

### Praticante: Sofia Gonçalves

1- Como personal trainer, prefere os treinos num ambiente interno. Sente que é muito mais seguro treinar em um ambiente mais interno do que num ambiente externo. Também sente que o ginásio é um local onde se sente mais à vontade e onde tem todos os equipamentos à sua disposição para gerir os treinos.

2- Aconselha que os praticantes sigam um plano de treino específico para desempenharem a sua atividade física ao ar livre. Quanto aos exercícios específicos que cada pessoa deve desempenhar no seu plano, depende do estilo de treino que cada um tem em preferência, do seu metabolismo e que o plano seja adaptável à sua faixa etária. Em média, aconselha praticar por semana, a quantidade que cada praticante individualmente achar melhor para desempenhar a sua própria atividade física.

3- O modo de como recomendo aos praticantes praticarem exercício ao ar livre, depende da condição física e do nível de treino que cada praticante tiver. Ou seja, quando o praticante ainda está numa fase muito inicial, aconselha o treino só com o peso do próprio corpo, caso o nível do praticante seja um pouco avançado, aconselha além do peso do próprio corpo, também aconselha adaptar o estímulo dos movimentos do corpo e adaptação dos exercícios. Também apoia inserir um pouco de intensidade nos treinos, ou seja, utilizar para treinar ao ar livre alguns equipamentos básicos e fáceis de transportar como elásticos, kettlebell e pesos ajustáveis.

4- Quanto ao facto de saber entre o Cardio e a Musculação, qual é a modalidade mais indicada para treinar ao ar livre, depende dos objetivos e do tipo de exercícios que cada praticante quer desempenhar. Ou seja, tanto o Cardio como a Musculação são indicados para treinar ao ar livre. O Cardio por si só é fácil de treinar sem qualquer tipo de equipamentos específicos e a Musculação, não é tão limitativa quanto parece, pois acontece que podemos desempenhá-la sem ter a necessidade de utilizar equipamentos e utilizando apenas o peso do próprio corpo e alguns recursos que podemos encontrar facilmente nos parques, praias e ruas como por exemplo os bancos, ... .

5- Quanto a minha opinião a respeito da solução de design apresentada, sinto que é uma boa solução, viável e bastante prática para fazer treino outdoor, pois trata-se de um equipamento que é facilmente manuseável e de fácil transporte.

6- Como dou treinos de ginástica acrobática, sinto que este sistema não seria o mais indicado para desempenhar este estilo de treinos, no entanto, se for para realizar um estilo de treino mais individual feito num ginásio, sinto que este sistema é sem dúvida mais aconselhado para os praticantes utilizarem.

7- É um sistema com boas condições para ser utilizado para treino outdoor, pois devido ao facto de ser multifuncional, ajuda a substituir muitos equipamentos que não temos a possibilidade de utilizar ao ar livre e além de ser utilizado só com o peso do próprio corpo, também pode ser ajustado para aumentar a intensidade.





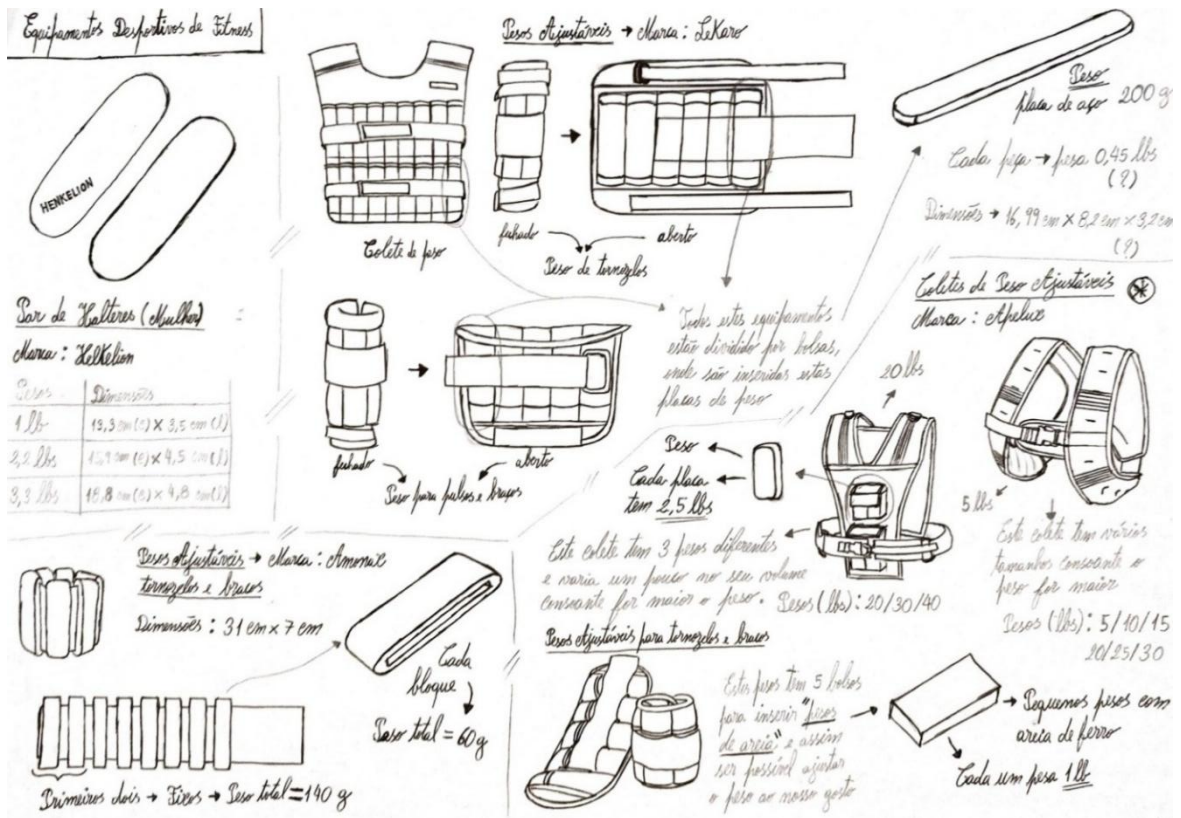


Figura 63 Esboços Preliminares: Recolha de mais equipamentos desportivos para Cardio e Musculação (Pesos Ajustáveis - Coletes, Pulseiras e Caneleiras)

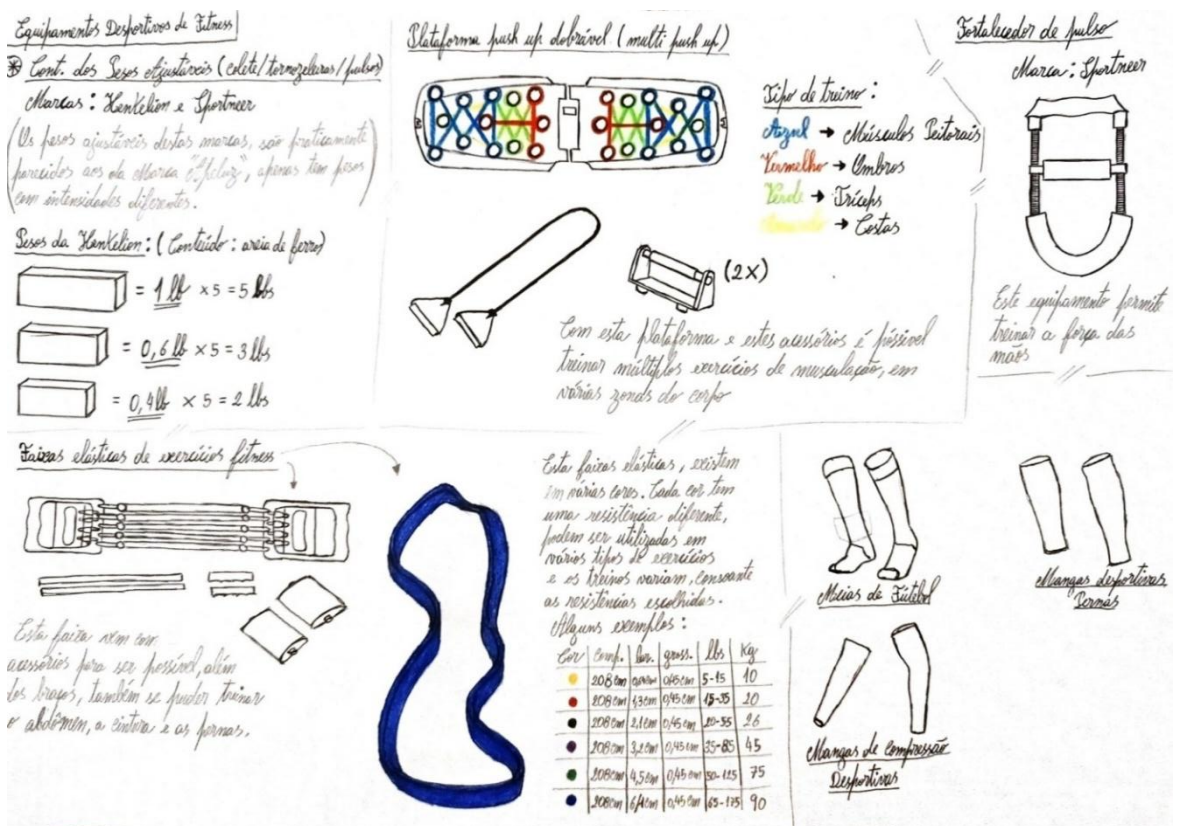


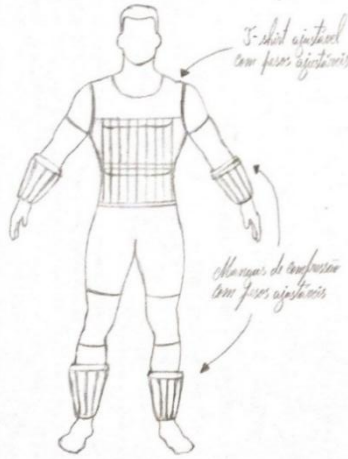
Figura 64 Esboços Preliminares: Recolha de mais equipamentos desportivos para Cardio e Musculação (Roupas desportivas, faixas elásticas, ...)

Soluções para o Projeto "Sistema Integrado"

2ª ideia

Esta solução é proveniente dos seguintes equipamentos:

- Bexas ajustáveis (Cintura: Lâminas)
- Mangas de Compressão desportivas (Braços e Pernas)
- Meias Desportivas
- T-shirt e calções desportivos (sem ou não ajustáveis)



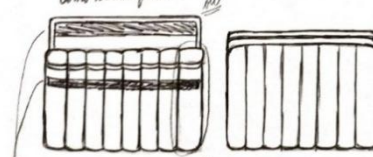
Para a zona do Corpo: "Camisola ou coléti" Ajustável (Compressivo)

Seja com que esta seja bem ajustada ao corpo e moldável à estrutura da pessoa



Nota: Este método de colocar as placas de peso (pesos) nas bolsas da camisola/coléti, torna possível ajustar o peso sobre uma mesma desportista, sem que fique muito volumosa e assim não atrapalhar os movimentos, nem causar desequilíbrio.

As Bolsas dos pesos: Vão fazer parte da camisola. Como se não fecho?



Quantos? → 2 (ou 3 talvez)

- Dimensões das placas:
- 15 x 2,5 x 0,6 cm S: 160g
  - x 0,7 cm S: 200g
  - 12 x 2,5 x 0,7 cm S: "
  - x 0,6 cm S: "
  - 16,99 x 2,2 x 3,2 cm S: 196kg

Observação importante: Se a camisola não for ajustável o suficiente (para justa e longa), os pesos, à medida que nós mexemos, pode balançar causando desequilíbrio e desconforto.

Opções de materiais:

- Tal como uma capa de compressão comum: Material: Elastan
- Compressão: Elastan 90%
- Elastan/Spandex 10%
- Porcamento: fibra de 80% poliéster

"Um material resistente/ajustável e de alta elasticidade"

→ Tal como os pesos ajustáveis da Cintura: Material: Alçolan

Compressão: alçolan macio-regular macio e elástico

"Um material que absorva a humidade no interior, respireável, leve e confortável de usar"

→ Para os pesos (placas): Material: aço galvanizado

Figura 65 Esboços Preliminares: 2ª Solução de Design "Roupa compressiva com pesos ajustáveis" (Possibilidades da Camisola)

Soluções para o Projeto "Sistema Integrado"

Continuação da 2ª ideia

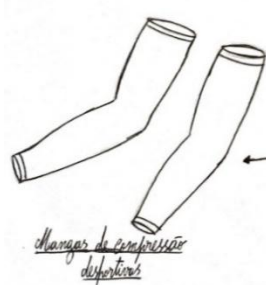
Para a zona do Corpo: "Mistura de uma camisola com um coléti compressivo"

→ Veste-se como uma camisola, mas funciona um coléti compressivo.

→ Tal como as possibilidades anteriores tem duas fileiras de 8 bolsas à frente e atrás.

→ As fileiras são feitas de um material elástico, que estica e se ajusta facilmente ao corpo da pessoa que o vestir, ficando comprimido e assim que o peso extra assim de sobra que não mexe movimentos.

Para os braços: mangas de compressão desportivas com pesos ajustáveis.



- Opções de materiais para as mangas (as mesmas da camisola):
- Material: Elastan
  - Compressão: Elastan 90%
  - Elastan 10%
- ou
- Material: Alçolan
  - Compressão: alçolan macio-regular macio e elástico

Para as pernas: Meias de compressão desportivas com pesos ajustáveis

A manga cobre quase o braço inteiro, da zona do pulso até pouco mais do que o antebraço, sem omitir as bolsas para as placas nos antebraços. O material da manga, estica e ajusta-se aos braços, impedindo o balanço dos pesos sempre que movimentamos os braços.

→ 1ª opção

→ 2ª opção

→ 3ª opção

Atenção que as mangas e os pesos estejam ajustados aos braços, pode sempre haver algumas exceções, para melhorar esse possível problema, pode-se colocar, à volta dos pesos, umas fiavelas de rebolar para os segurar.

→ Modo de chegar: Tal como a camisola

- Vêlulos (?)
- Fecho (?)

Quantidade de Bolsas e de Placas:

- À volta do braço pode levar pelo menos 8 bolsas
- Cada bolsa pode levar mais que 1 placa
- Quantos (?) → 2 (ou 3 talvez)

→ 1ª opção

→ 2ª opção

→ 3ª opção

Para as pernas: Meias de compressão desportivas com pesos ajustáveis

→ 1ª opção

→ 2ª opção

→ 3ª opção

Atenção que as meias e os pesos estejam ajustados às pernas, pode sempre haver algumas exceções, para melhorar esse possível problema, pode-se colocar, à volta dos pesos, umas fiavelas de rebolar para os segurar.

→ 1ª opção

→ 2ª opção

→ 3ª opção

→ 4ª opção

→ 5ª opção

→ 6ª opção

→ 7ª opção

→ 8ª opção

→ 9ª opção

→ 10ª opção

→ 11ª opção

→ 12ª opção

→ 13ª opção

→ 14ª opção

→ 15ª opção

→ 16ª opção

→ 17ª opção

→ 18ª opção

→ 19ª opção

→ 20ª opção

→ 21ª opção

→ 22ª opção

→ 23ª opção

→ 24ª opção

→ 25ª opção

→ 26ª opção

→ 27ª opção

→ 28ª opção

→ 29ª opção

→ 30ª opção

→ 31ª opção

→ 32ª opção

→ 33ª opção

→ 34ª opção

→ 35ª opção

→ 36ª opção

→ 37ª opção

→ 38ª opção

→ 39ª opção

→ 40ª opção

→ 41ª opção

→ 42ª opção

→ 43ª opção

→ 44ª opção

→ 45ª opção

→ 46ª opção

→ 47ª opção

→ 48ª opção

→ 49ª opção

→ 50ª opção

Figura 66 Esboços Preliminares: 2ª Solução de Design "Roupa compressiva com pesos ajustáveis" (Possibilidades dos Braços e das Pernas)



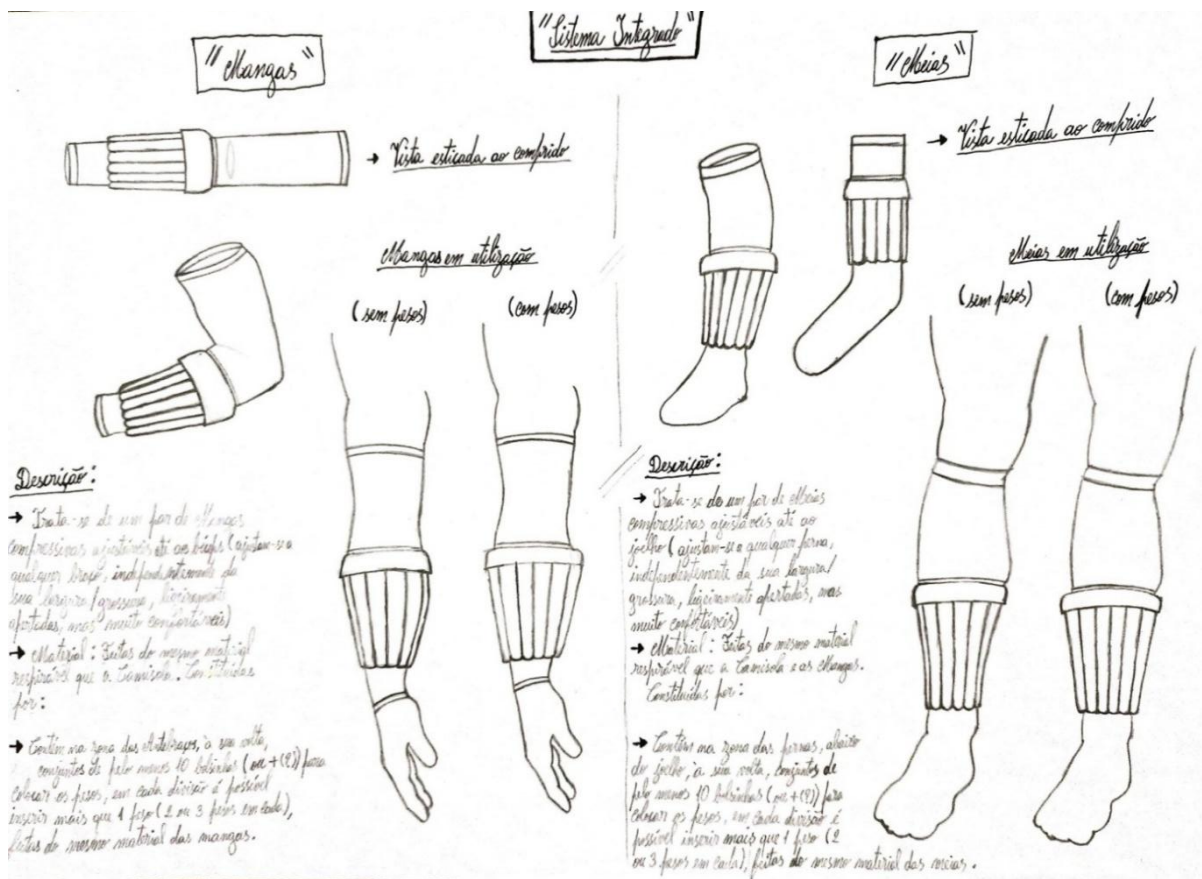


Figura 69 Esboços Preliminares: Composição das Mangas e Meias de compressão com pesos ajustáveis

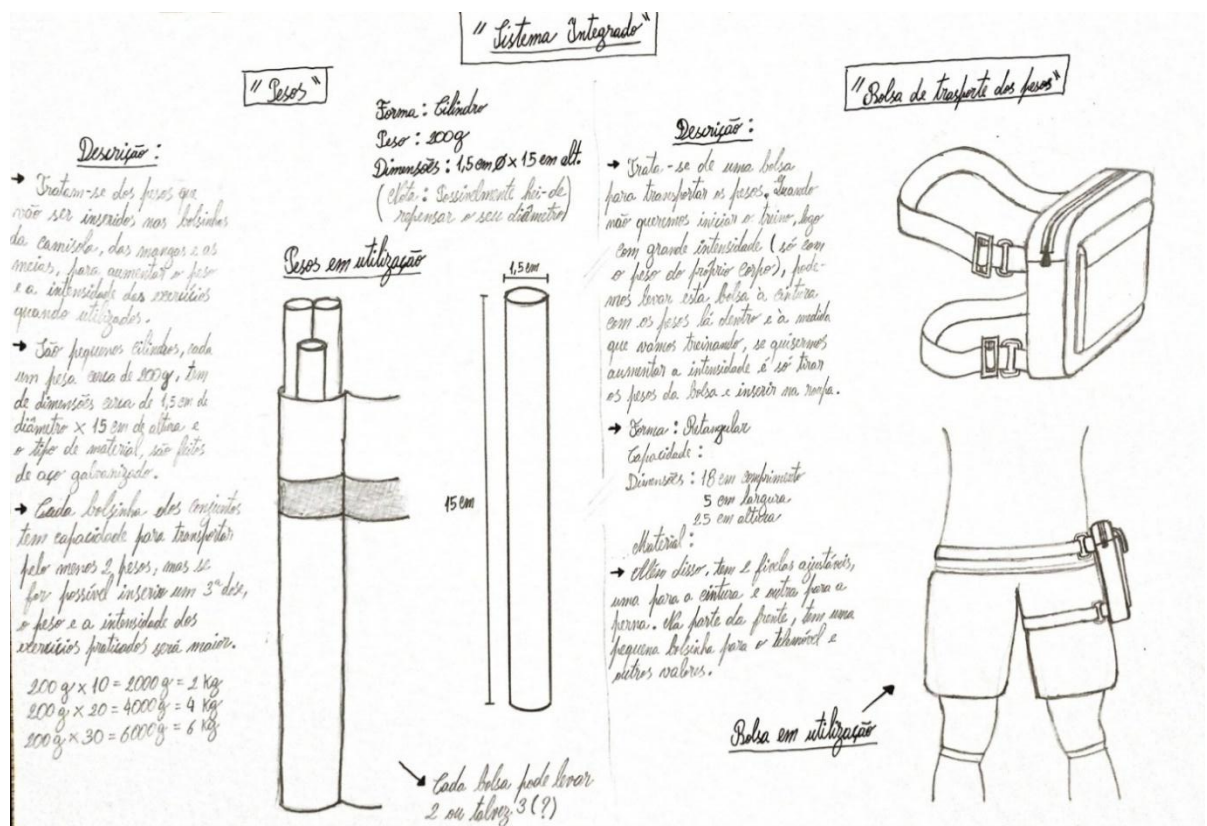


Figura 70 Esboços Preliminares: Composição dos pesos ajustáveis e da Bolsa de transporte para os pesos

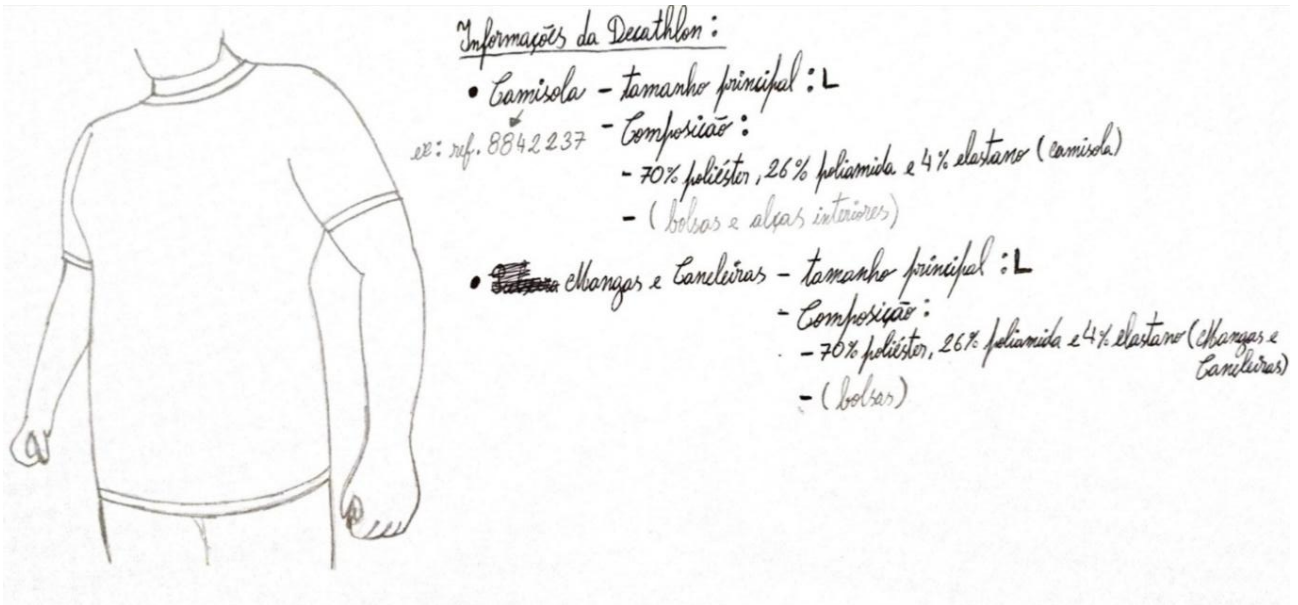


Figura 71 Informações adquiridas na Decathlon

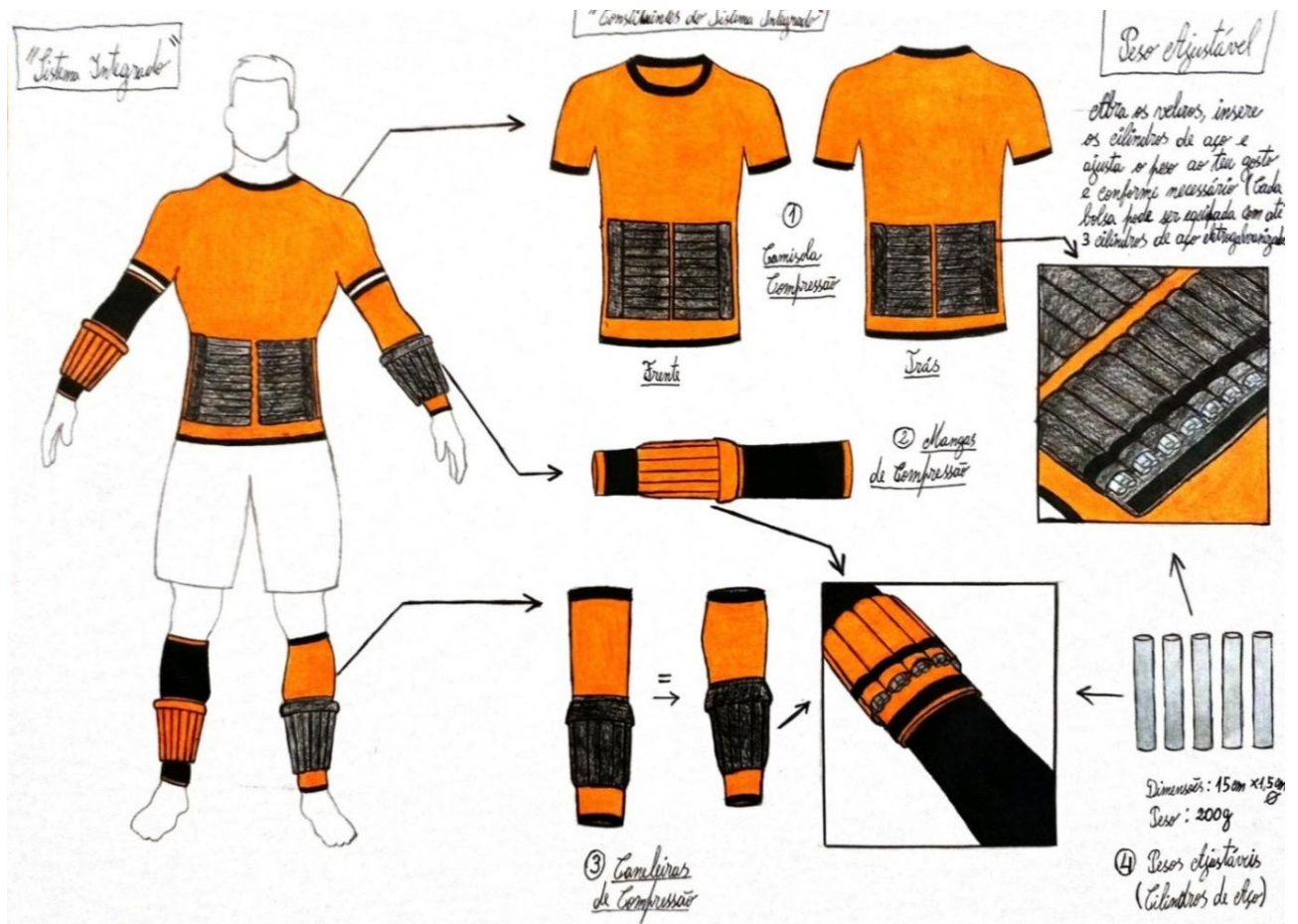


Figura 72 Esboços Detalhados com Instruções Detalhadas da Solução Final de Projeto

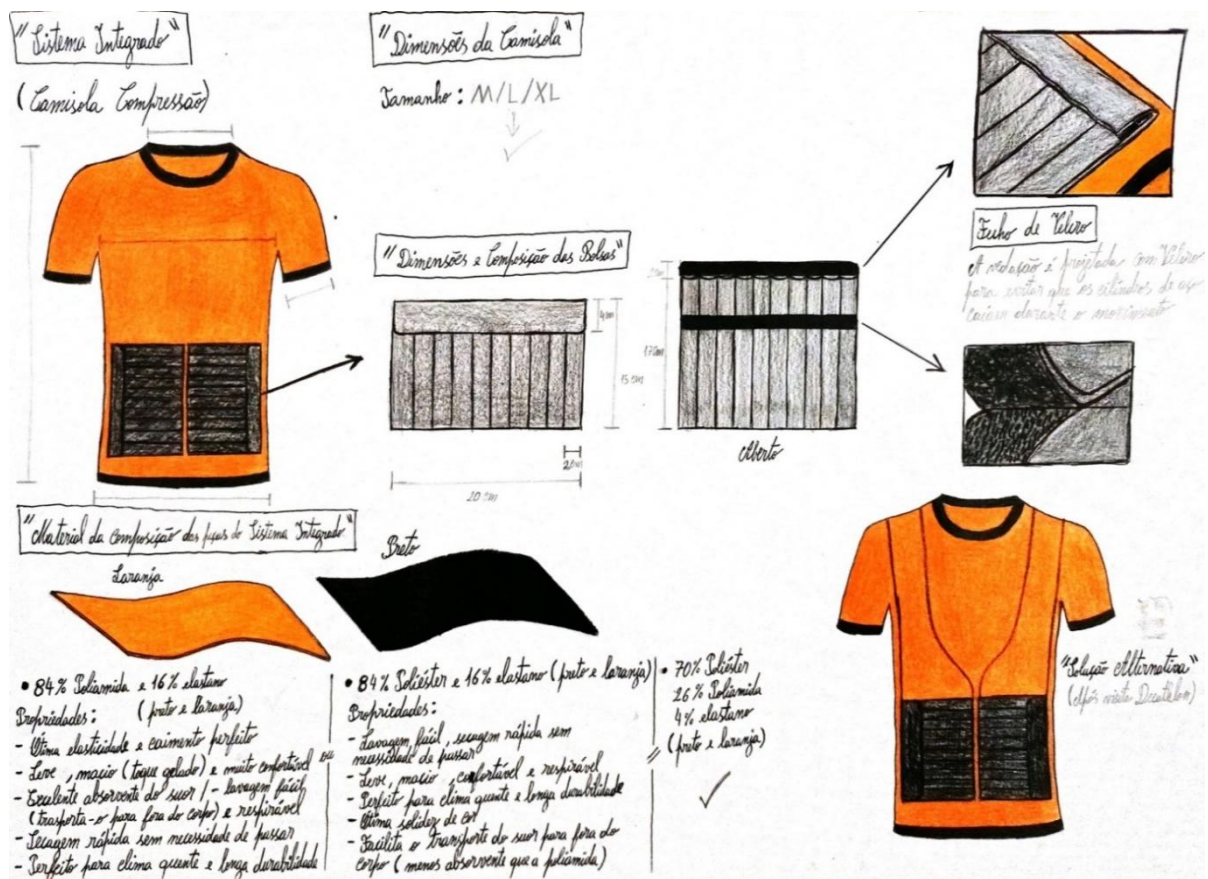


Figura 73 Esboços Detalhados de Instruções Detalhadas da Camisola

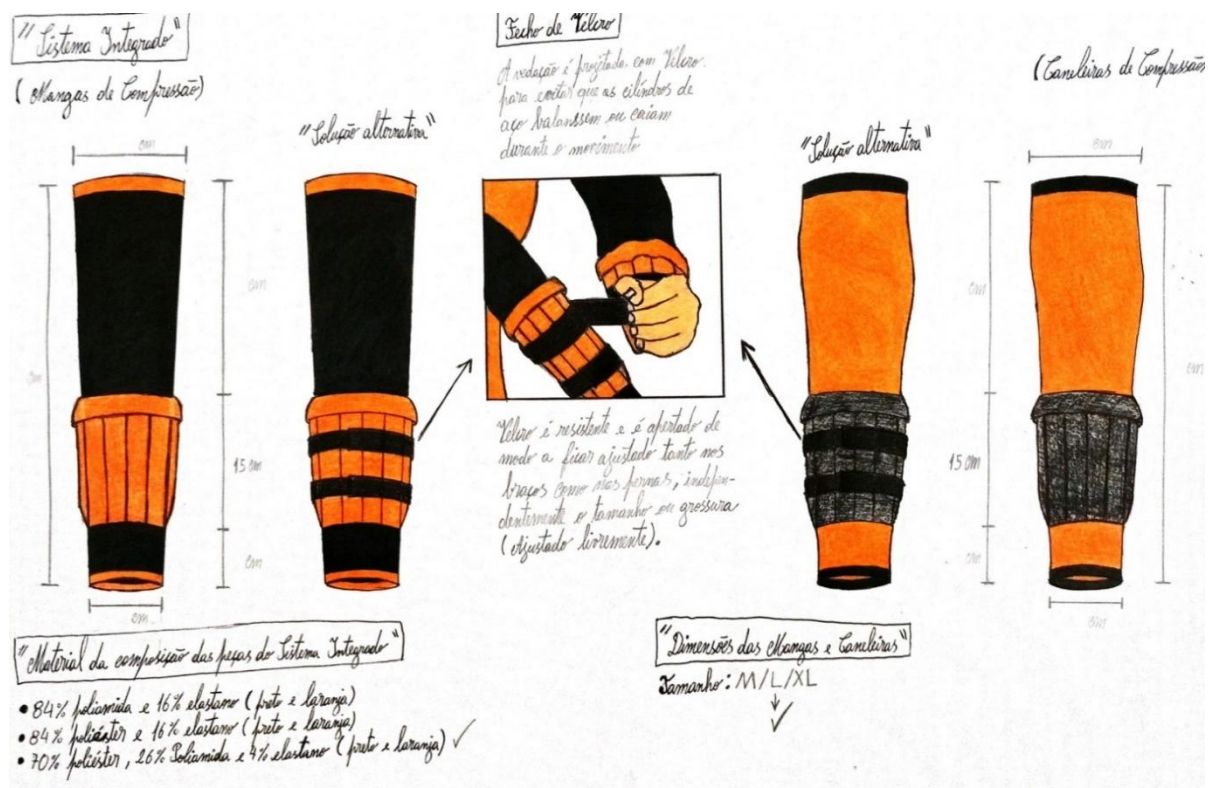


Figura 74 Esboços Detalhados de Instruções Detalhadas das Pulseiras e Caneluras

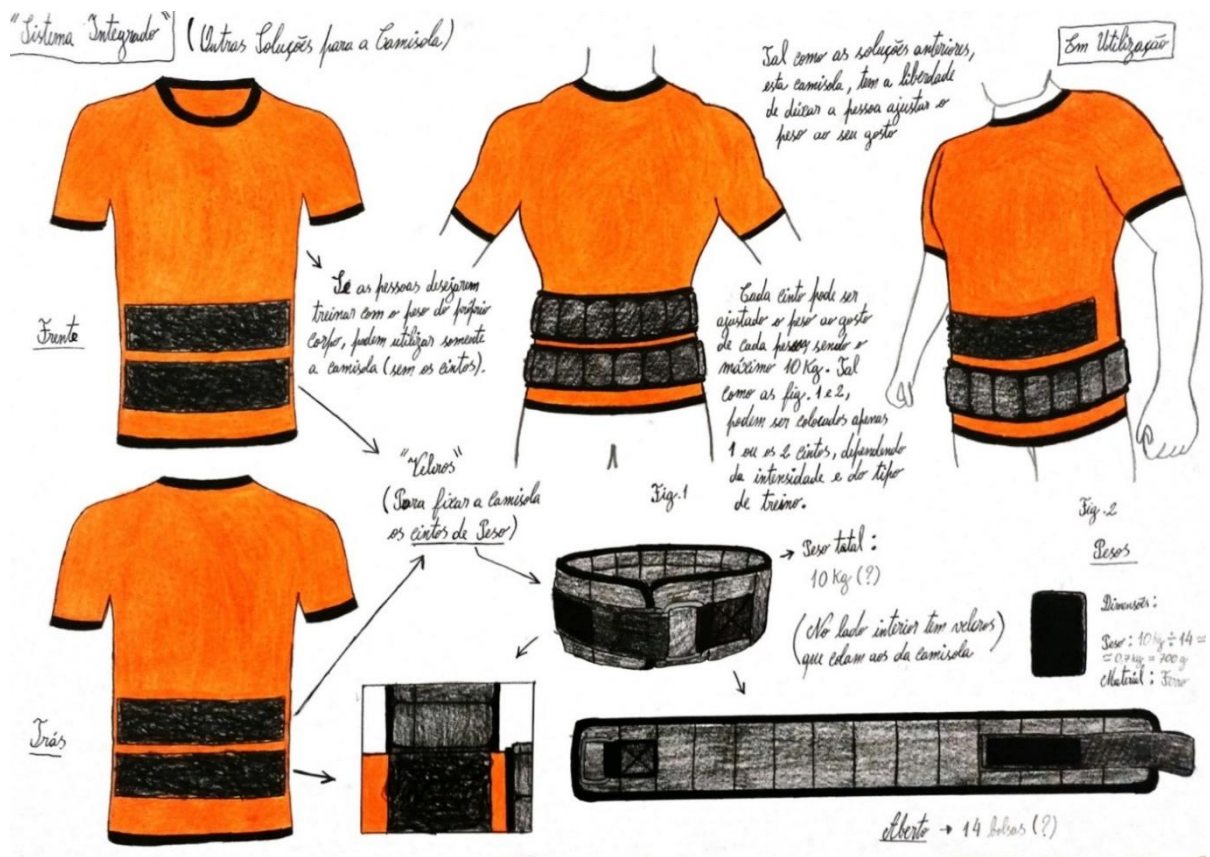


Figura 75 Esboços Detalhados de Outras Soluções para a Camisola

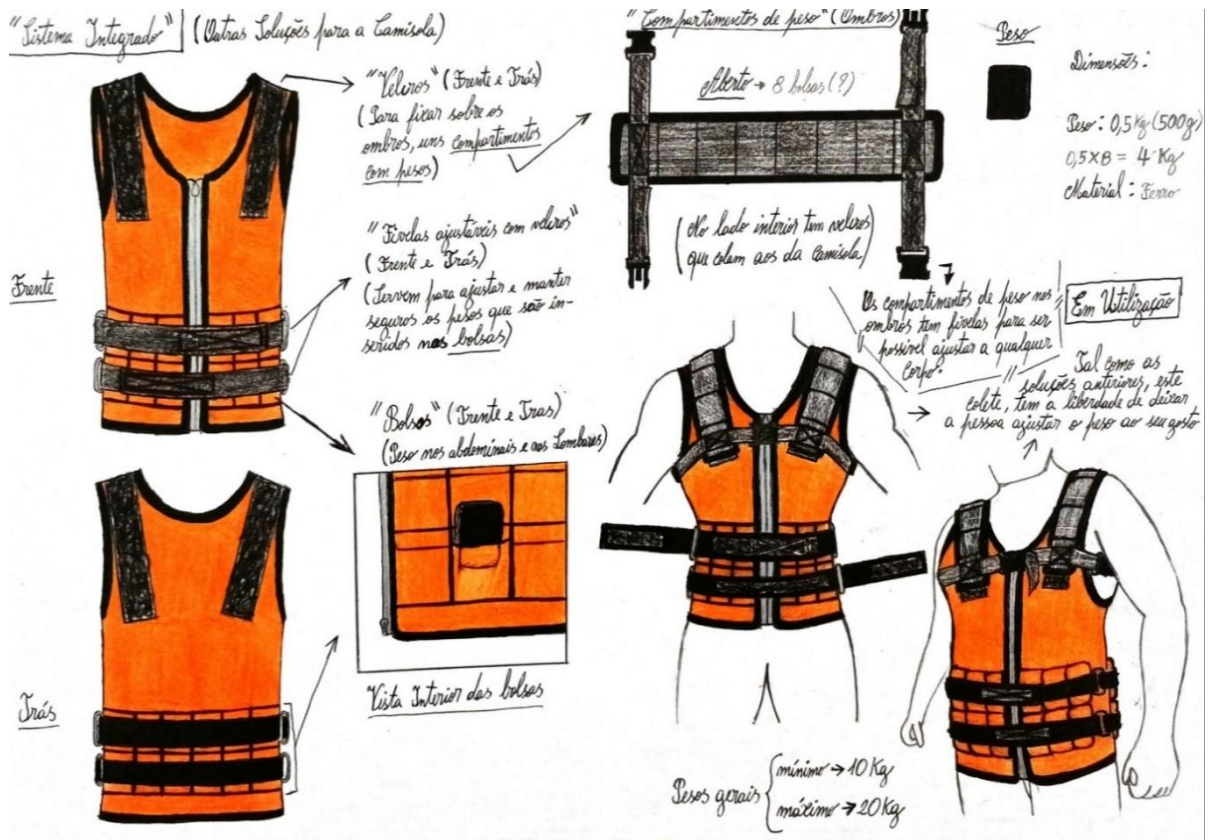


Figura 76 Esboços Detalhados de Outras Soluções para a Camisola

