

CAPÍTULO III

METODOLOGIA

1. AMOSTRA

A amostra total deste estudo foi constituída por 495 sujeitos. No entanto, após a determinação do Índice de Massa Corporal foram seleccionados apenas 95 sujeitos de ambos os sexos (53 do sexo feminino e 42 do sexo masculino), com idades compreendidas entre os 14 e os 24 anos. Estes alunos apresentaram um valor de IMC superior ao recomendado para as respectivas idades, no caso dos sujeitos com 18 anos ou mais, 25 Kg/m². A totalidade dos sujeitos frequenta a Escola Secundária D. Duarte de Coimbra, distribuindo-se pelos 10º, 11º e 12º anos de escolaridade, sendo a maioria dos sujeitos residentes em zonas rurais que envolvem a cidade.

Foi realizada uma conversa com os 95 alunos considerados com excesso de peso e obesidade, onde se explicou o objectivo da realização deste estudo, sendo estes convidados a participar. Todos os alunos levaram para os Encarregados de Educação uma carta explicativa da investigação. Esta foi elaborada de forma clara e simples, salientando que o estudo era de participação voluntária, gratuita e esclarecendo todos os objectivos e etapas da investigação. Os termos de consentimento assinados pelos Encarregados de Educação foram devolvidos por 31 sujeitos, sendo este o número de elementos da amostra.

Dos 31 sujeitos que entregaram o termo de consentimento, apenas 25 realizaram as 8 semanas de treino iniciais no ginásio, no entanto, 4 dos sujeitos não tiveram uma participação regular, faltando a algumas sessões. Desta forma estes foram excluídos do estudo devido a um maior rigor dos dados. Após as 8 semanas, os 21 sujeitos foram divididos por 2 programas de treino com objectivos distintos, sendo que 11 sujeitos do sexo feminino foram os que participaram na última etapa da investigação. Nesta fase efectuou-se um treino complementar ao já realizado no ginásio, que consistiu na realização de caminhadas diárias com uma duração de 30 minutos.

2. INSTRUMENTOS E PROCEDIMENTOS

A recolha de dados necessários para a realização deste estudo foi efectuada entre Novembro de 2004 e Maio de 2005. Foi necessário recorrer a 6 grupos de instrumentos e procedimentos, com o objectivo de recolher os dados necessários à análise das variáveis.

2.1 Medições Antropométricas

A maior parte dos sujeitos constituintes da amostra, foram medidos no início da respectiva aula de Educação Física. Foram efectuadas as medições em relação ao peso e altura, aproveitando o facto de os alunos se encontrarem com pouca roupa e de se poderem descalçar rapidamente, aumentando assim o rigor das investigações. No entanto como na Escola D. Duarte existem muitos alunos que não frequentam a disciplina de Educação Física, foi necessário adoptar diferentes estratégias de forma a aumentar o número indivíduos da amostra. Desta forma, através da autorização do Conselho Executivo, foi possível mandar passar um aviso pelas turmas de modo a consciencializar os alunos para esta causa, apelando à sua comparência nas aulas de Educação Física. Contudo a adesão não foi a esperada, sendo necessário recorrer a alguns professores da escola para se efectuarem as medições na sala de aula.

Devido a estes factores foi praticamente impossível medir os sujeitos à mesma hora do dia como seria mais conveniente.

2.1.1. Massa Corporal (kg)

Para a medição da massa corporal recorreu-se à utilização de uma balança digital portátil do modelo SECA, devidamente calibrada. A massa corporal foi mensurada com o mínimo de roupa possível (calções e t-shirt), em posição totalmente imóvel sobre a balança, apoiando totalmente as plantas dos pés, mantendo os braços estendidos ao longo do corpo e o olhar dirigido para a frente. Foi efectuada a medição da massa corporal antes de se iniciar o programa de treinos, ao fim de 8 semanas e no fim do programa de treinos. Os valores foram registados em quilogramas (kg).

2.1.2. Estatura (cm)

A altura total do corpo foi medida através de uma fita métrica da marca SECA 208, graduada em milímetros, fixa à parede a uma altura de 2 metros. A

medição foi efectuada na posição de pé, sem sapatos, entre o vertex e o ponto de referência do solo, conforme a técnica descrita por Ross e Marfell-Jones (citado em Sobral e Silva, 1997). Os valores foram registrados até aos milímetros.

2.1.3. Pregas de Gordura Cutânea (Skinfolds-Skf)

As pregas cutâneas utilizadas neste estudo foram as pregas tricípital, suprailíaca, abdominal e crural, medidas aos 31 sujeitos constituintes da amostra. Para a sua medição foi utilizado um adipómetro marca Body Care da Slim Guide, com hastes de pressão constante de 10g/mm² e escala milimétrica. A medição foi efectuada antes do início do programa de treinos e no final deste.

Foi pedido aos sujeitos que se mantivessem na posição de pé e que retirassem toda a roupa que cobrisse o tronco. As medições foram todas realizadas do lado direito do indivíduo. Utilizando o polegar e o indicador como pinça, destacou-se a pele e gordura subcutânea dos outros tecidos subjacentes, colocando-se as pontas do adipómetro 2cm ao lado dos dedos e a uma profundidade de 1 cm. Manteve-se a prega agarrada durante a leitura da medição, realizada após 2 segundos do ponteiro ter estabilizado, permitindo assim que fosse aplicada toda a pressão do adipómetro. Todas as pregas foram retiradas duas vezes em cada local, sendo realizadas novamente se tivessem uma diferença de 1 a 2 mm (ASCM, 1995).

2.1.3.1 Preга Tricípital

É uma prega vertical medida na face posterior do braço direito, sobre a linha média, a média distância entre os pontos *acromiale* e *radiale*.

2.1.3.2 Preга Suprailíaca

Preга ligeiramente oblíqua dirigida para baixo e para dentro. Medida acima da crista ilíaca sobre a linha midaxilar.

2.1.3.3 Preга Abdominal

É uma prega vertical medida 5 cm para a esquerda do *omphalion*.

2.1.3.4 Prega Crural

Prega vertical medida sobre a linha média da face anterior da coxa direita, a meia distância entre os pontos *tibiale* e *iliospinale*. O sujeito encontra-se sentado com o joelho flectido a 90°.

2.1.4 Índice Cintura – Anca (ICA)

Um indicador também muito utilizado para determinar o padrão de obesidade é o coeficiente entre as medidas de circunferências da cintura e da anca. Este índice referencia a distribuição da gordura na relação entre o abdómen e o quadril e destina-se a fazer a avaliação do risco de desenvolvimento de doenças como hipertensão, doença coronária, diabetes e outras enfermidades. Para a determinação deste índice mede-se a circunferência (perímetro) da cintura e divide-se pela circunferência da anca.

Tabela III.1 Fórmula do índice de Cintura - Anca

$$\text{RCA} = \text{Circunferência da Cintura} : \text{Circunferência da Anca}$$

Os perímetros (circunferências) devem ser medidos com o indivíduo em posição antropométrica. O perímetro da cintura mede-se tendo como referência o *omphalion* (umbigo) e o bordo superior da crista ilíaca e o perímetro da anca é medido na zona de maior volume. Enquanto se realizou a medição o indivíduo permaneceu erecto, mas relaxado. A fita métrica foi colocada sempre paralela ao solo e foi puxada com a tensão adequada de forma a não beliscar a pele. As medidas foram retiradas duas vezes em cada local, sendo realizadas novamente se as medidas não estivessem entre 7mm ou 0,63 cm.

Para a medição do Índice Cintura-Anca utilizou-se uma fita métrica metálica flexível, com graduação em milímetros, da marca Kawe de referência 43971 k07.

Esta medição foi efectuada no início e no fim do programa de treinos.

O risco de desenvolvimento de doenças surge a partir dos seguintes valores:

Tabela III.2 - Risco de complicações metabólicas associados à obesidade segundo o perímetro da cinta (OMS, 1998)

Género	Risco de complicações metabólicas	Aumentado	Muito Aumentado
	Homem		≥ 94 cm
Mulher		≥ 80 cm	≥ 88 cm

2.2 Índice de Massa Corporal (IMC)

O IMC é um indicador frequentemente utilizado para estimar o excesso de peso e obesidade. O IMC é determinado dividindo o peso corporal (kg) pelo quadrado da altura (m²) – $IMC = P/h^2$ (kg/ m²).

De acordo com o valor de IMC obtido, o indivíduo é classificado segundo uma escala estabelecida segundo a OMS (1985).

As medições do IMC foram efectuadas no início do estudo a todos os alunos que frequentam a disciplina de Educação Física da Escola Secundária D. Duarte. Com o intuito de aumentar a amostra do estudo, alguns professores foram contactados de forma a possibilitarem a realização das medições durante a respectiva aula.

2.3 Bioimpedância Eléctrica

A percentagem de Massa Gorda dos sujeitos foi medida através da **BIA 101**, que faz a leitura da resistência e reactância do corpo, à passagem de corrente eléctrica. Os valores obtidos foram introduzidos, juntamente com o peso e altura, no programa BodyGram 1.3 da Akern S.r.l. que os converte e a partir dos quais é determinada a percentagem de Massa Gorda de cada sujeito.

Para realizar este teste, foi dada aos alunos uma lista de procedimentos necessários, indicados no protocolo da BIA 101, com o intuito de assegurar a validade dos dados. O protocolo da Bioimpedância Eléctrica fornecido encontra-se em anexo.

A Bioimpedância foi efectuada antes de se iniciar o programa de treinos com o intuito de determinar a percentagem de massa gorda dos sujeitos, ao fim de 8 semanas de treino e no fim do programa de treinos, ou seja, no final das 12 semanas.

2.4 Determinação do $VO_{2m\acute{a}x}$

Para a determinação do $VO_{2m\acute{a}x}$ da amostra, utilizámos o Teste de Astrand-Ryhming, que é um teste indirecto, submáximo e constante. Trata-se de um teste em cicloergómetro com um único patamar de 6 minutos. A determinação do $VO_{2m\acute{a}x}$, baseia-se, neste caso, na relação linear existente entre o consumo de oxigénio (VO_2) e a frequência cardíaca (Fc).

O nível de carga a aplicar no teste é sugerido em função do sexo e nível de condição física dos testados. A cadência deve ser de 50 rotações por minuto. O objectivo é obter valores entre 125 e 170 batimentos/minuto no final do teste. A frequência cardíaca é medida no 5º e 6º minuto, sendo utilizada a média destes dois valores para estimar o VO_{2max} , a partir do Nomograma de Astrand-Ryhming. Posteriormente, este valor deve ser ajustado para a idade (porque a frequência cardíaca máxima diminui com a idade), multiplicando o valor obtido por um factor de correcção.

O protocolo empregado no Teste de Astrand é apresentado nos anexos.

2.5 Monitorização do Programa de Treinos

Cada sujeito foi submetido a um programa de treinos, adaptado em função de cada indivíduo, de acordo com a frequência cardíaca de repouso. A frequência cardíaca de repouso foi retirada logo pela manhã, dois minutos depois de o sujeito acordar, devendo este estar sentado enquanto faz a contagem dos batimentos por minuto.

Na determinação da intensidade do exercício através do método de Karvonen pela frequência cardíaca de reserva, efectuou-se uma medida de ajuste no valor obtido de 10 bpm a todos os sujeitos, de forma a garantir a utilização da via energética aeróbia.

O programa de treinos teve uma duração total de 12 semanas, com uma frequência de 3 sessões de treino por semana. Numa fase inicial realizou-se uma prescrição de exercício físico durante as primeiras 8 semanas, tal como se encontra referenciado na tabela III.3.

Tabela III.3 - Programa de treinos aplicado aos sujeitos durante as 8 primeiras semanas no ginásio.

Método de determinação da Fc de Treino	FCmáx (220 – Idade)			Fórmula de Karvonen				
	1ª Semana	2ª Semana	3ª Semana	4ª Semana	5ª Semana	6ª Semana	7ª Semana	8ª Semana
Nº da Semana								
Duração (min)	40'	45'	50'	50'	50'	52'05"	55'	57'05"
Intensidade	60% FCmáx	60% FCmáx	60% FCmáx	60% FCReserva	65% FCReserva	65% FCReserva	65% FCReserva	65% FCReserva
Nº de sessões por semana	3	3	3	3	3	3	3	3

Numa fase posterior, durante as 4 semanas seguintes, continuou-se com o mesmo programa de treinos já efectuado no ginásio, no entanto, realizou-se um complemento ao programa de treino. Este complemento consistiu na realização de caminhadas durante todos os dias da semana, com uma duração de 30 minutos.

Tabela III.4 - Programa de treinos aplicado aos sujeitos durante as 4 últimas semanas de treino no ginásio.

Método de determinação da Fc de Treino	Fórmula de Karvonen			
	9ª Semana	10ª Semana	11ª Semana	12ª Semana
Nº da Semana				
Duração (min)	60'	62'30"	65'	65'
Intensidade	60% FCReserva	65% FCReserva	65% FCReserva	65% FCReserva
Nº de sessões por semana	3	3	3	3

2.5.1 Aparelhos Utilizados no Ginásio

Durante todo o programa de treinos foram utilizados 5 tipos de máquinas diferentes para a realização da prescrição devidamente planeada.

2.5.1.1 Tapetes Rolantes

Foram utilizados 3 tapetes rolantes da marca SCIFIT 800-278-3933 de referência Treadmills – AC 7000. Dois dos tapetes rolantes tinham ligação para efectuar a medição da frequência cardíaca. O outro tapete rolante tinha um local para colocar as mãos onde media também a frequência cardíaca.

2.5.1.2 Bicicletas

Utilizaram-se 3 tipos de bicicletas diferentes.

- Bicicleta normal (Bike) – 2 bicicletas da marca SCIFIT 800-278-3933 de referência ISO 1000 E.

- Bicicleta com inclinação (Recumbent Bikes) - 2 bicicletas da marca SCIFIT 800-278-3933 de referência ISSO 1000 R.

- Bicicleta onde se utilizavam as mãos (All Body Exercisers) - 1 bicicleta da marca SCIFIT 800-278-3933 de referência PRO II.

2.5.1.3 Simulador de Remo

Utilizaram-se 2 simuladores de remo da marca Pro Sport, modelo Concept 2 Indoor Rower.

2.5.1.4 Elíptica (Elliptical)

Foram utilizadas 2 máquinas elípticas da marca SCIFIT 800-278-3933 de referência SX 1000.

2.5.1.5 Step (Climbers)

Utilizou-se uma máquina de step (climbers) da marca SCIFIT 1-800-278-3933 de referência TC 1000.

2.5.2 Monitorização da Frequência Cardíaca

A monitorização da frequência cardíaca foi realizada utilizando o monitor de frequência cardíaca Polar Vantage, programado para registar frequência cardíaca de batimento a batimento.

A unidade de transmissão do Polar foi colocada no peito do sujeito depois de previamente humedecida para garantir boas condições de emissão de sinal. A unidade de recepção e memória (relógio) foi colocada no pulso, tendo o sujeito sido instruído que não deveria tocar nos botões durante o tempo de monitorização, no sentido de evitar desacertos no relógio. Este foi previamente preparado para registar continuamente a frequência cardíaca batimento a batimento. Durante o programa de treinos também foi utilizado o Polar Vantage modelo S810, para ao fim de cada semana confirmar o dispêndio calórico obtido.

Em todas as sessões de treino, ou seja, 3 vezes por semana, os sujeitos utilizaram o Polar de forma a controlar a intensidade do exercício, cumprindo assim o programa de treinos previamente delineado. Todos os sujeitos tomaram conhecimento sobre a sua frequência cardíaca de treino, devendo esta ser mantida durante toda a sessão.

2.5.3 Monitorização do Movimento

Na monitorização do movimento foram utilizados pedómetros da marca A.P. stride adjust (cm) com leitura em Km.

O pedómetro é um dispositivo mecânico que consta de uma pequena caixa que se coloca presa no cinto ou nas calças do sujeito, e que mede a distância percorrida. Para calcular a distância da passada, cada sujeito realizou uma volta a uma pista de atletismo com 500 m, contando o número de passos. Depois procedeu-se à divisão do número de metros percorrido pelo número de passadas. Este processo de cotagem dos passos foi repetido duas vezes com todos os sujeitos, ajustando com maior rigor o valor obtido.

Os pedómetros foram utilizados apenas nas últimas 4 semanas de treino, onde se fez a diferenciação do programa de treinos. Os sujeitos realizaram todos os dias uma caminhada de 30 minutos, na qual utilizaram os pedómetros de forma a contabilizar os km efectuados durante o tempo da caminhada. Através dos valores obtidos calculou-se o dispêndio calórico de cada sujeito na caminhada diária de 30 minutos.

2.6 Questionários

Foram aplicados 3 questionários aos sujeitos constituintes da amostra. Antes de se iniciar o programa de treinos aplicou-se um questionário de saúde e anamnese desportiva, com o intuito de se obterem informações sobre o histórico familiar, pessoal, médico e desportivo. As respostas obtidas por este instrumento forneceram dados que auxiliaram e deram mais segurança na montagem do programa de actividade física.

O segundo questionário foi aplicado também no início do programa de treinos e consistiu na descrição da actividade física realizada pelo sujeito durante um dia normal. Esse questionário foi aplicado no início e no fim do estudo com o intuito de observar se houve alguma alteração do dispêndio calórico, bem como no comportamento do sujeito relativamente à realização de actividade física.

A partir dos dados obtidos pela realização dos questionários aos sujeitos, procedeu-se a um cálculo do dispêndio energético diário, baseado numa tabela de dispêndio da energia para variadas actividades (McArdle, Katch & Katch, 1996). Nessa tabela encontram-se valores de gasto calórico por minuto, tendo em conta a massa corporal do indivíduo. Efectuou-se a multiplicação do tempo passado pelo

indivíduo em determinada actividade pelo gasto calórico por minuto, obtendo-se o dispêndio de energia dessa actividade.

Após 8 semanas de treino foi aplicado, a todos os sujeitos, um questionário sobre o grau de satisfação com o exercício. O principal objectivo era determinar qual o estado físico e psicológico dos sujeitos após terem começado a praticar exercício físico. O questionário permitia também saber como todos os sujeitos estavam a reagir perante o programa de treinos e determinar a razão pela qual os sujeitos não começaram a realizar actividade física anteriormente.

2.7 Orientações Nutricionais

Várias foram as pesquisas realizadas que referenciaram as vantagens da perda de peso através da realização de uma dieta alimentar e da prática regular de exercício físico (Horta, 1996; Marino & King, 1980; Rocha, 2003; Peres, 1980).

Desta forma, o estudo desenvolvido não consistiu apenas na aplicação de um programa de treinos, mas também numa orientação nutricional, de modo a modificar alguns comportamentos alimentares menos correctos por parte dos indivíduos. Antes de se iniciar o programa de treinos, foi realizada uma conversa com todos os sujeitos onde se explicou a importância de uma alimentação adequada para a saúde. Foram também referenciados aspectos muito importantes sobre como, quando e quanto se deve comer, bem como certas regras essenciais para uma alimentação racional e equilibrada.

No início do programa de treinos foi dado a todos os sujeitos participantes do estudo, um resumo com as principais orientações nutricionais que estes deveriam adoptar no seu dia-a-dia. De modo a controlar melhor a alimentação dos indivíduos, estes ficaram encarregues de realizar o “Diário da Nutrição”, onde todos os dias registavam o que comiam, as porções do alimento e a altura do dia. Os diários foram entregues ao fim de todas as semanas de treino. Após uma análise da alimentação efectuada por cada um dos sujeitos, individualmente, estes foram alertados e aconselhados sobre os principais erros que cometiam na sua alimentação, ficando assim responsáveis por durante as semanas seguintes corrigirem todos os aspectos enumerados.

3. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para toda a análise estatística utilizou-se o programa estatístico SPSS 13.0 para o Windows versão copyright, 2001SPSS, inc.

3.1 – Estatística Descritiva

A estatística descritiva foi realizada em relação às variáveis de caracterização da amostra e em relação às variáveis relativas a todos os métodos utilizados.

3.2 - Estatística Inferencial

Foram efectuadas comparações entre grupos para os instrumentos utilizados. Uma vez que as comparações realizadas foram apenas entre dois grupos e como a mostra era reduzida ($N < 30$) utilizou-se o *Teste t* de *Student* para amostras independentes. O nível de significância considerado foi sempre fixado em $p < 0,05$.