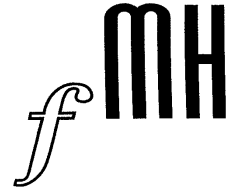




LISBOA

UNIVERSIDADE  
DE LISBOA

UNIVERSIDADE DE LISBOA  
FACULDADE DE MOTRICIDADE HUMANA



---

# Variação da composição corporal e somatótipo durante o ciclo menstrual em estudantes universitárias que não usam (ou usam) contraceptivos orais

Dissertação elaborada com vista à obtenção do Grau de Mestre em Exercício e Saúde

**Orientadora:** Maria Filomena Soares Vieira

## **Presidente do Júri**

Doutor Rúben Samuel Cordeiro Francisco, professor adjunto da Escola Superior de Desporto de Rio Maior.

## **Vogais**

Doutora Maria Filomena Soares Vieira, professora auxiliar da Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa.

Doutor Carlos Ferreira Barrigas, Doutorando em Motricidade Humana na Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa.

Luís Henrique França Pereira da Costa  
2025

# Agradecimentos

Quero expressar a minha gratidão à Professora Doutora Filomena Vieira, pelo valioso conhecimento teórico e prático transmitido, pelo apoio e dedicação incansável. A sua disponibilidade, apoio e paciência foram essenciais para a concretização deste trabalho. Foi um prazer tê-la como orientadora da minha dissertação.

Agradeço também à Professora Doutora Analiza Silva, por me ter ajudado no processo da escolha da dissertação, depois de um ano difícil em que tive de conciliar trabalho com os estudos, a sua prontidão e rapidez em ajudar não fica esquecida.

Estou também imensamente grato às alunas da Faculdade de Motricidade Humana, pois elas foram a base de todo o estudo.

Por fim, agradecer à minha família, que permitiram que este objetivo fosse atingido.

# Resumo

Este estudo teve como objetivo analisar a variação da composição corporal e do somatótipo ao longo do ciclo menstrual em estudantes universitárias, considerando o impacto da utilização de contraceptivos orais. Participaram 80 mulheres com idades entre os 17,9 e os 27,9 anos, distribuídas em dois grupos: um grupo sem uso de contraceptivos orais, avaliado em quatro fases distintas do ciclo (menstrual, proliferativa, secretória inicial e secretória tardia); e um grupo com uso de contraceptivos orais combinados, avaliado em dois momentos (durante a pausa e durante a toma da pílula). Recolheram-se dados antropométricos para estimar a distribuição de gordura, a composição corporal segundo os modelos bicompartimental e tetracompartimental, e o somatótipo, utilizando protocolos padronizados. Verificaram-se pequenas diferenças estatisticamente significativas na massa corporal, índice de massa corporal e massa residual em determinadas fases do ciclo no grupo sem contraceptivos, enquanto no grupo com contraceptivos não foram observadas alterações relevantes. O somatótipo manteve-se estável em ambos os grupos. Estes resultados indicam que as variações hormonais associadas ao ciclo menstrual podem influenciar ligeiramente a composição corporal, sendo essa influência menos evidente nas mulheres que fazem uso de contraceptivos orais.

Palavras-chave: ciclo menstrual, contraceptivos orais, composição corporal, somatótipo, estudantes universitárias

# Abstract

This study aimed to examine changes in body composition and somatotype across the menstrual cycle in female university students, taking into account the influence of oral contraceptive use. A total of 80 women aged between 17.9 and 27.9 years participated, divided into two groups: one group not using oral contraceptives, assessed during four menstrual phases (menstrual, proliferative, early secretory, and late secretory), and another group using combined oral contraceptives, assessed during two time points (pill-free and pill-taking phases). Anthropometric data were collected to estimate fat distribution, body composition using two- and four-compartment models, and somatotype, based on standardized methods. Minor but statistically significant differences in body mass, body mass index, and residual mass were observed in some phases of the cycle among non-users of contraceptives, while no meaningful variation was found in the oral contraceptive group. Somatotype remained stable across all phases in both groups. These findings suggest that natural hormonal fluctuations throughout the menstrual cycle may slightly affect body composition, and that oral contraceptive use may attenuate such changes.

Keywords: menstrual cycle, oral contraceptives, body composition, somatotype, female university students

# ÍNDICE

## Índice

Agradecimentos .....	ii
Resumo .....	iii
Abstract.....	iv
ÍNDICE.....	v
Índice de Figuras.....	vii
Índice de Tabelas.....	viii
Lista de abreviaturas.....	ix
1    Introdução .....	1
2    Objetivo .....	3
Estrutura do trabalho .....	3
3    Revisão da Literatura .....	5
3.1.    Composição Corporal .....	5
3.2.    Ciclo Reprodutivo.....	11
3.3.    Métodos Contracetivos .....	13
3.4.    Alteração da composição corporal em função do ciclo reprodutivo e da toma de contracetivos orais	16
4    Metodologia.....	20
4.1.    Delineamento do estudo .....	20
4.2.    Amostra.....	20
4.3.    Critérios de Inclusão .....	21
4.4.    Critérios de Exclusão .....	21
4.5.    Consentimento Informado .....	21
4.6.    Variáveis .....	22
4.7.    Estado de hidratação .....	27
4.8.    Atividade Física .....	27
4.9.    Procedimentos de recolha .....	28
4.10.    Privacidade e Confidencialidade dos Dados.....	29
4.11.    Análise Estatística.....	29
5    Apresentação dos Resultados.....	31
5.1.    Caracterização da amostra .....	31
5.2.    Grupo sem contracetivos orais (SCO) .....	32
5.3.    Grupo com contracetivos orais (CO) .....	36
6    Discussão dos resultados .....	42
6.1.    Estado de hidratação / água corporal .....	42
6.2.    Composição corporal .....	43
6.3.    Somatótipo.....	44

7	Conclusões, limitações e recomendações .....	45
7.1.	Limitações e Recomendações .....	45
8	Referências bibliográficas.....	47
9	Anexos .....	53
9.1.	Anexo 1. Consentimento informado .....	53
9.2.	Anexo 2. Ficha de dados demográficos .....	59
9.3.	Anexo 3. Folha Excel de registo de dados antropométricos .....	60
9.4.	Anexo 4. Questionário IPAQ (versão curta).....	61
9.5.	Anexo 5. Relatório individual.....	65

## Índice de Figuras

<b>FIGURA 1</b> – Regulação hormonal do ciclo reprodutivo feminino (adaptado e traduzido de Warren et al., 2021). .....	13
<b>FIGURA 2</b> – Níveis de estradiol e progesterona durante o ciclo ovárico e o ciclo de toma de contraceptivos orais (adaptado e traduzido de Hirschberg, 2022). .....	15
<b>FIGURA 3</b> – Comparação dos scores z de cada componente do somatótipo do grupo SCO nos quatro momentos de avaliação durante o ciclo menstrual, tomando como referência os valores do Unisex Phantom .....	36
<b>FIGURA 4</b> – Comparação dos scores z de cada componente do somatótipo do grupo CO nos dois momentos de avaliação durante o ciclo menstrual, tomando como referência os valores do Unisex Phantom .....	40
<b>FIGURA 5</b> – Comparação dos scores z de cada componente do somatótipo do grupo SCO e do grupo CO tomando como referência os valores do Unisex Phantom .....	41
<b>FIGURA 6</b> – Valores da distância posicional dos somatótipos (SAD) do grupo CO e do grupo SCO tomando como referência os valores do Unisex Phantom .....	41

## Índice de Tabelas

<b>Tabela 1</b> – Caraterização da amostra em relação à idade (anos) e nível de atividade física (MET.min/sem) .....	31
<b>Tabela 2</b> – Comparação do estado de hidratação (gravidade específica da urina) entre as fases do ciclo menstrual no grupo SCO (valores de média, desvio padrão (DP), mínimo e máximo (min-máx), valores de F, valores de p e comparação múltipla (comp-mult). .....	32
<b>Tabela 3</b> – Comparação das variáveis antropométricas entre as fases do ciclo menstrual no grupo SCO (valores de média, desvio padrão (DP), mínimo e máximo (min-máx), valores de F, valores de p e comparação múltipla (comp-mult). .....	33
<b>FIGURA 4</b> <b>Tabela 4</b> – Comparação das variáveis de composição corporal entre as 4 fases do ciclo menstrual (valores de média, desvio padrão (DP), mínimo e máximo (min-máx), valores de F, valores de p e comparação múltipla (comp-mult). .....	34
<b>Tabela 5</b> – Comparação das componentes do somatótipo e da distância posicional do somatótipo entre as 4 fases do ciclo menstrual (valores de média, desvio padrão (DP), mínimo e máximo (min-máx), valores de F, valores de p e comparação múltipla (comp-mult). .....	35
<b>Tabela 6-</b> – Comparação do estado de hidratação (gravidade específica da urina) entre as fases do ciclo menstrual no grupo CO (valores de média, desvio padrão (DP), mínimo e máximo (min-máx), valores de t e valores de p. ....	36
<b>Tabela 7</b> – Comparação das variáveis antropométricas entre as fases do ciclo menstrual no grupo CO (valores de média, desvio padrão (DP), mínimo e máximo (min-máx), valores de t e valores de p. ....	37
<b>Tabela 8</b> – Comparação das variáveis de composição corporal entre as fases do ciclo menstrual no grupo CO (valores de média, desvio padrão (DP), mínimo e máximo (min-máx), valores de t e valores de p) .....	38
<b>Tabela 9</b> – Comparação das componentes do somatótipo e da distância posicional do somatótipo entre as fases do ciclo menstrual no grupo CO (valores de média, desvio padrão (DP), mínimo e máximo (min-máx), valores de t e valores de p) .....	39

## **Lista de abreviaturas**

ACT	Água Corporal Total
BIA	Bioimpedância (Bioelectrical Impedance Analysis)
CAP	Contracetivo com Apenas Progestogénios
CC	Composição Corporal
CM	Ciclo Menstrual
CO	Contracetivos Orais
COC	Contracetivos Orais Combinados
DP	Desvio Padrão
DXA	Absorciometria de Dupla Energia (Dual-energy X-ray Absorptiometry)
ENDO	Endomorfismo
ECTO	Ectomorfismo
GEU	Gravidade Específica da Urina
HL	Hormona Luteinizante
HFE	Hormona Folículo-Estimulante
HHG	Eixo Hipotálamo-Hipófise-Gonadal
IPR	Índice Ponderal Recíproco
ISAK	Sociedade Internacional para o Avanço da Cinantropometria
IMC	Índice de Massa Corporal
MA	Massa Adiposa
MC	Massa Corporal
MESO	Mesomorfismo
MET	Equivalente Metabólico (Metabolic Equivalent of Task)
MG	Massa Gorda
MLG	Massa Livre de Gordura
MM	Massa Muscular
MO	Massa Óssea

MR	Massa Residual
PC	Pregas Cutâneas
PIL	Fase de toma da pílula
PMG	Peso de Massa Gorda
PMLG	Peso de Massa Livre de Gordura
QCA	Quociente Cintura-Anca
QTR_MB	Quociente Pregas do Tronco / Membros
SAD	Somatotype Attitudinal Distance
SCO	Sem Contracetivos Orais
UP	Unisex Phantom

# 1 Introdução

O ciclo reprodutivo feminino, que compreende o ciclo ovárico e o ciclo menstrual ou uterino, é controlado pela oscilação do nível circulante das hormonas produzidas pelo eixo Hipotalâmico-Hipofisário-Gonadal (HHG). Assim, a Hormona Libertadora de Gonadoestimulinas é libertada pelo hipotálamo de forma pulsátil e exerce ação sobre a hipófise anterior estimulando a libertação de duas hormonas que atuam sobre o ovário: 1) a Hormona Folículo-Estimulante, que estimula o desenvolvimento e maturação dos folículos e a produção de estrogénio (fase folicular) e 2) a Hormona Luteinizante, que provoca a rotura do folículo maduro e a libertação do ovócito secundário (ovulação), a formação do corpo lúteo ou amarelo (fase lútea) e a secreção de progesterona e estrogénio. A alteração da concentração das hormonas no ovário tem efeitos sobre as transformações que acontecem no endométrio uterino (ciclo uterino). Desta forma, o aumento dos níveis de estrogénio que ocorrem na fase folicular induzem a fase proliferativa do endométrio, a diminuição inicial do estrogénio seguida do aumento dos níveis de estrogénio e progesterona que ocorrem depois da ovulação, na fase lútea, correspondem à fase secretória no útero, e por fim, a regressão do corpo lúteo que provoca a diminuição brusca dos níveis de estrogénio e progesterona induzem a fase menstrual (Bates & Bowling, 2013).

Muitas mulheres recorrem ao uso de contraceptivos orais (CO) que são compostos por uma combinação de estrogénio e progesterona sintéticos que suprimem a ação do eixo HHG e em consequência inibem a ovulação. A produção de hormonas endógenas também fica inibida permanecendo a um nível muito baixo semelhante ao apresentado no início da fase folicular de um ciclo normal (Hirschberg, 2022; Schaumberg et al., 2017)

O estrogénio e a progesterona também desempenham um papel na regulação do equilíbrio de sódio e distribuição de água no organismo (Sims et al., 2008). Segundo Stachenfeld e Taylor (2004) enquanto os níveis elevados de estrogénio influenciam a retenção de fluidos extracelulares no plasma, os elevados níveis de estrogénio e de progesterona relacionam-se com a retenção de fluidos no espaço intersticial. Segundo (Thompson et al., 2021), a maioria dos progestágenos sintéticos presentes nos CO não impacta de forma significativa nos níveis de sódio e na distribuição de água, ao contrário da progesterona endógena.

Considerando que cerca de 73% do tecido corporal magro é composto por água, as

variações na distribuição de água corporal resultantes da alteração da concentração hormonal durante o ciclo reprodutivo ou no ciclo de toma de contraceptivos orais podem influenciar as medições da composição corporal (CC).

Os estudos sobre as alterações da CC durante o ciclo reprodutivo e a toma de contraceptivos orais são inconclusivos. Hicks et al. (2017), utilizando diferentes métodos de avaliação da CC, não observaram diferenças significativas entre mulheres que utilizavam CO e aquelas que não utilizavam na percentagem de gordura corporal ou nas estimativas de água corporal total entre a fase menstrual e na fase pré ovulatória ou proliferativa, apesar das participantes terem relatado maior inchaço durante a menstruação.

Kirchengast e Gartner (2002) analisaram as alterações no peso corporal e na distribuição de gordura ao longo do ciclo menstrual em mulheres saudáveis com ciclos regulares. As participantes foram avaliadas em diferentes fases do ciclo, medindo-se o peso e o quociente cintura-anca (QCA). Verificaram que o peso corporal sofre pequenas variações ao longo do ciclo menstrual, sobretudo na fase lútea devido à retenção de fluidos, enquanto a distribuição de gordura QCA se mantém estável.

Outros autores estudaram apenas mulheres que não usavam CO. Enquanto Tomazo-Ravnik & Jakopič (2006) ao utilizarem a análise de impedância bioelétrica (BIA) em três fases do ciclo (menstrual ou folicular inicial, folicular tardia e lútea média) encontraram diferenças significativas na massa corporal e na água corporal total entre as fases folicular tardia e a fase lútea média, mas essas diferenças não se refletiram significativamente nas percentagens de gordura corporal. Cumberledge et al. (2018) utilizando quatro modelos de BIA com elétrodos de contacto para avaliar a CC em quatro fases do ciclo (menstrual, folicular, lútea inicial e lútea tardia) não encontraram diferenças significativas nas variáveis de composição corporal entre as diferentes fases do ciclo reprodutivo.

Desta forma, é evidente a necessidade de prosseguir a investigação nesta área no sentido de se perceber qual a diferença de estimar a composição corporal em diferentes fases do ciclo reprodutivo ou do ciclo de toma de contraceptivos orais.

## 2 Objetivo

Face ao anteriormente exposto, com este trabalho pretendemos:

1-Verificar se há alteração da composição corporal ao longo do ciclo menstrual em dois grupos de estudantes:

- 1) estudantes que não usam contraceptivos orais e
- 2) estudantes que usam contraceptivos orais.

2-Verificar se há alteração do somatótipo ao longo do ciclo menstrual em dois grupos de estudantes:

- 1) estudantes que não usam contraceptivos orais e
- 2) estudantes que usam contraceptivos orais.

### **Estrutura do trabalho**

O presente trabalho encontra-se organizado em cinco capítulos principais.

No Capítulo 1 – Introdução, apresenta-se o enquadramento geral do tema, a relevância científica e prática do estudo, os objetivos formulados e, por fim, a descrição da estrutura da dissertação.

No Capítulo 2 – A Revisão da Literatura reúne o corpo teórico e científico de suporte ao estudo. Inicia com a definição e métodos de avaliação da composição corporal, seguindo-se a descrição do somatótipo e respetiva aplicação. Posteriormente, abordam-se os aspetos fisiológicos do ciclo reprodutivo feminino, o uso de métodos contraceptivos orais e, por fim, as alterações da composição corporal em função destas variáveis.

No Capítulo 3 – Metodologia, detalham-se os participantes, os instrumentos e procedimentos utilizados, bem como o desenho experimental e os métodos estatísticos aplicados.

No Capítulo 4 – Resultados, apresentam-se os dados obtidos no estudo, acompanhados das análises estatísticas realizadas.

No Capítulo 5 – Discussão, os resultados são interpretados um pouco à luz da literatura existente, destacando-se as principais implicações, limitações e potenciais

linhas de investigação futura.

Por último, o trabalho termina com a Conclusão, onde se sintetizam os principais resultados em função dos objetivos inicialmente propostos, seguida das Referências bibliográficas e dos devidos Anexos.

## 3 Revisão da Literatura

Estruturei este capítulo de forma a abordar as seguintes temáticas: no ponto 3.1 farei a descrição teórica dos níveis, modelos e métodos de análise da CC mas também das metodologias de avaliação mais utilizados na prática clínica; no ponto 3.2 descreverei as fases do ciclo reprodutivo feminino, no ponto 3.3 os métodos contraceptivos naturais e hormonais com especial destaque para os contraceptivos orais, e por último, no ponto 3.4 falarei das possíveis alterações da composição corporal quer em função das fases do ciclo uterino ou ovárico quer da toma de contraceptivos orais.

### 3.1. Composição Corporal

A composição corporal (CC), ou seja, os diferentes componentes que constituem a massa corporal, varia em função da idade, sexo, nutrição e atividade física tendo repercussões não só na saúde em geral, mas também na performance desportiva. A sua avaliação pode ser usada para verificar a eficácia do exercício ou de intervenções dietéticas, bem como para monitorizar o estado de saúde dos indivíduos e definir critérios de treino (Ackland et al., 2012).

#### 3.1.1 Níveis de análise, modelos e métodos de avaliação

A análise da CC pode ser feita considerando os diferentes componentes da massa corporal desde um nível micro até um nível macro. Os cinco níveis de análise de complexidade crescente propostos por Wang em 1992 continuam ainda hoje a ser utilizados como referência, e consideram a massa corporal como a soma de átomos (nível 1 - atómico), moléculas (nível 2 - molecular), células (nível 3 - celular), tecidos (nível 4 - tecidular) e diferentes segmentos do corpo (nível 5 - corpo inteiro). Assim, a nível atómico divide-se a massa corporal em função da quantidade de oxigénio, carbono, hidrogénio e outros átomos; a nível molecular a massa corporal é dividida em lípidos (massa lipídica), proteína, hidratos de carbono, minerais e água (massa isenta de lípidos); a nível celular consideram-se as células adiposas, a água intracelular e extracelular e a massa celular do corpo; a nível tecidular considera-se a massa corporal subdividida em tecido adiposo, tecido ósseo, tecido muscular esquelético, tecido muscular não esquelético e tecido residual; e finalmente a nível do corpo inteiro avalia-se a massa de diferentes segmentos corporais, como cabeça, tronco e membros. Em termos práticos o nível de análise mais

utilizado é o molecular (nível 2). A nível molecular os modelos de avaliação mais utilizados dividem a massa corporal em: a) dois componentes (massa lipídica e massa isenta de lípidos), modelo que está na base das metodologias de avaliação mais utilizadas como as equações antropométricas e a bioimpedância (BIA); b) três componentes (massa lipídica, água corporal total e massa residual) e c) quatro componentes (massa lipídica, água corporal total, massa óssea e massa residual) (Campa et al., 2021).

Depois de escolhido o modelo de análise cada componente deve ser avaliada utilizando o seu método de avaliação de referência, para alcançar a maior precisão. Esses métodos podem ser classificados em abordagens diretas, indiretas ou duplamente-indiretas. Os métodos diretos avaliam uma componente específica por pesagem direta através da dissecação de cadáveres e por isso não são utilizados in vivo. Os métodos indiretos baseiam-se em suposições ou algoritmos para estimar cada componente corporal incluindo técnicas como a absorciometria radiológica de dupla energia (DXA), reconhecida como o método padrão para determinar o conteúdo mineral ósseo e a técnica de diluição de deutério, procedimento padrão para avaliar a água corporal total. Os métodos duplamente-indiretos utilizam equações de regressão validadas, com estimativas obtidas a partir de métodos indiretos, como é o caso da BIA e da antropometria. (Campa et al., 2021)

### **3.1.2 Técnicas de avaliação**

Os métodos duplamente indiretos são os mais utilizados em avaliações de campo que envolvem a medição de grandes grupos de indivíduos e quando comparados com os métodos indiretos utilizarem técnicas de avaliação menos invasivas e dispendiosas.

### **3.1.3 Bioimpedância**

A Bioimpedância (BIA) é uma técnica que fornece informações sobre a composição corporal ao medir a Resistência (R) e a Reatância (Xc) de uma corrente alternada que passa pelo corpo.

É uma das técnicas capaz de calcular a Água Corporal Total (ACT) e, indiretamente a Massa Livre de Gordura (MLG) e baseia-se em equações para calcular esses parâmetros.

A Resistência representa a oposição ao fluxo elétrico e a Reatância está relacionada com as características capacitivas das células e tecidos. Ao aplicar esta técnica, uma corrente alternada fraca é induzida através de elétrodos colocados nos pés e nas mãos. A

condução elétrica no corpo vai depender da distribuição de água e eletrólitos, sendo que a Massa Livre de Gordura (MLG), contendo uma alta percentagem de água, conduz bem a corrente, ao contrário da Massa Gorda (MG).

Em baixas frequências, a corrente flui principalmente pela água extracelular, sem penetrar nas células. Mas à medida que a frequência aumenta, a corrente começa a entrar no espaço intracelular, permitindo a medição da capacitância. Em frequências muito altas, a corrente atinge todos os tecidos, com a R a representar o fluido intra e extracelular.

A MLG é então calculada utilizando equações que consideram variáveis de impedância, altura, massa corporal (MC) e sexo, e um nível constante de hidratação. Também é possível calcular a MG fazendo a diferença entre a MLG e a massa corporal (Lukaski, 2017).

### **3.1.4 Antropometria**

A antropometria é uma ciência que estuda e permite obter medições anatômicas superficiais do corpo humano, como a estatura e a massa corporal, os comprimentos, diâmetros, perímetros, espessuras de PC utilizando instrumentos especializados.

Esses valores, estando relacionados a componentes corporais, podem ser utilizados isoladamente ou em equações antropométricas para estimar a massa gorda (MG) e a massa livre de gordura (MLG) no modelo de dois compartimentos. Os dados antropométricos podem ser obtidos através de medições simples e acessíveis, fora de laboratório ou clínica. Assim, a antropometria pode ser aplicada em estudos com elevado número de participantes para obtermos resultados em larga escala da composição corporal e amostras representativas para acompanhar mudanças ao longo do tempo. De destacar que, realizar essas medições requer treino adequado de modo a garantir a máxima precisão e evitar grandes diferenças entre diferentes avaliadores. Para muitas medições antropométricas, é necessário marcar pontos de referência na superfície da pele. A utilização desses pontos é fundamental numa medição precisa e faz a relação entre a posição da superfície à estrutura esquelética ou a outra característica facilmente identificável. Algumas referências ósseas são fáceis de identificar, contudo, é necessário palpação por um profissional qualificado, até porque em pessoas musculadas ou obesas, pode ser difícil de identificar.

A medição da espessura da camada de gordura subcutânea com Pregas Cutâneas (PC), é uma técnica que requer um especialista, por ser suscetível ao erro humano e porque o

tecido adiposo é compressível, devido ao movimento do fluido extracelular e propriedades elásticas do próprio tecido, a pressão e o tempo de aplicação do instrumento de medida (plicómetro) devem ser bem padronizados.

Este método envolve destacar uma dupla camada de pele e do tecido adiposo subcutâneo com o polegar e o indicador e medir a sua espessura com um plicómetro.

A Sociedade Internacional para o Avanço da Cinantropometria (ISAK) recomenda o uso da soma de 8 PC, que, embora seja mais demorada do que utilizar apenas três ou quatro locais, é um melhor indicador de adiposidade e revela o padrão de gordura mais eficazmente (Stewart & Sutton, 2012).

No processo em si, o indivíduo avaliado deve estar vestido de forma apropriada, preferencialmente em jejum, de bexiga vazia e fisicamente recuperado do exercício físico, a pele deve estar seca para que o instrumento não escorregue. A higiene básica é essencial para evitar eventuais infeções e as medições não são realizadas em locais onde haja lesões na pele. Kasper et al. (2021) defendem que, apesar dos avanços tecnológicos e da prevalência da DXA, as dobras cutâneas continuam a ser uma ferramenta valiosa e muitas vezes mais viável para o ambiente desportivo — sendo importantíssimo conhecer os limites e requisitos de cada método para tomar decisões informadas.

São mais de 19 locais utilizados para medir a espessura das pregas, e mais de 100 equações para calcular a massa gorda (MG). A aplicação desta técnica pode levar a erros de medição, devido ao local de medição e à técnica de medida utilizada pelo medidor. Quanto mais se praticar, seguindo o protocolo à risca, menor será o erro de medição. Ao fazer a primeira medição, deve esperar-se para que os fluidos regressem à área de medição, geralmente 1 minuto. Depois, faz-se a segunda medição e faz-se a média entre eles, ou, caso os resultados difiram mais de 5% um do outro, realiza-se uma terceira medição e usa-se a mediana dos três valores obtidos.

Os avaliadores devem ter sempre em conta que a idade, a etnia e o nível de adiposidade afetam o padrão de gordura, lembrando assim a importância de equações específicas para determinada população (Stewart & Sutton, 2012).

A grande vantagem de deslocação, baixo custo e aplicação simples desta técnica, levou muitos investigadores a subestimar a destreza e habilidade necessárias e as limitações de previsão de MG através de equações inadequadas.

Para avaliar as pregas cutâneas existem vários tipos de plicómetros no mercado, com

diferentes especificidades de construção e precisão, que condicionam a leitura da espessura das PC obtidas em diferentes localizações.

Cintra-Andrade et al. (2023) mencionam os diferentes plicómetros, referem o potencial de erros de medição devido à vasta quantidade de opções e analisam detalhadamente a configuração dos três principais tipos de plicómetros: Harpenden, Lange e Slim Guide.

Estes plicómetros foram utilizados durante (pelo menos) os últimos 50 anos em contexto clínico, com destaque para os dois primeiros por terem tido um papel mais importante no desenvolvimento e validação em modelos matemáticos para avaliar a composição corporal.

O Lipowise, um aparelho inovador que foi desenvolvido em Portugal, apresentou-se como o primeiro plicómetro digital e automatizado. Quintas et al. (2015) afirmam que este modelo marcou um importante avanço tecnológico na indústria de aparelhos antropométricos de precisão, com um sistema de cronometragem e gravação de medições integrados e conectados a um smartphone via Bluetooth. Vaquero-Cristóbal et al. (2023) defendem que o Lipowise apresenta vantagens comparativamente a plicómetros tradicionais. Afirmam que este proporciona uma avaliação mais rápida e menos influenciada pelo fator humano, uma vez que regista e analisa dados automaticamente através do aplicativo móvel. Além disso, permite avaliar a compressibilidade do tecido, graças à sua tecnologia inovadora de medição da espessura da prega, que recolhe dados da resposta do tecido à força constante exercida pelo plicómetro, que são apresentados em forma de ilustração gráfica.

Entre os plicómetros estudados por Joaquim et al. (2023), o plicómetro Harpenden foi o único utilizado em experiências que determinaram a calibração estática e dinâmica por pressão das mandíbulas e os procedimentos de manutenção das componentes físico-mecânicas. Foi ainda utilizado em experiências *in vitro* que apresentaram valores da espessura da pele e compressibilidade das pregas. Concluindo, foi eleito como o principal protótipo pela maioria da comunidade académica internacional e por associações especializadas em antropometria de superfície, como a Sociedade Internacional para o Avanço da Cinantropometria (ISAK).

### 3.1.5 Somatótipo

O somatótipo é um método que permite fazer uma descrição quantificada da estrutura morfológica do corpo humano, com base em diferentes características relativas à sua forma e composição, dando-nos uma visão geral do fenótipo presente do corpo como um todo.

O somatótipo é sempre apresentado como uma classificação composta por três números que são registados sempre na mesma sequência: endomorfismo, mesomorfismo e ectomorfismo, por exemplo, 3-5-1. Sendo que cada um deles reflete o valor de uma componente específica do corpo, e que depois nos dá uma ideia do tipo de físico de determinado indivíduo.

A primeira componente, designada de endomorfismo, descreve o grau relativo de gordura no corpo. Também descreve os aspetos físicos correspondentes, como a esfericidade do corpo, a suavidade dos contornos, o volume relativo da região abdominal e o afilamento distal dos membros.

Já a segunda componente, mesomorfismo, refere-se ao desenvolvimento músculo-esquelético do corpo (robustez-física).

Por último, a terceira componente, conhecida como ectomorfismo, refere-se à magreza relativa do corpo (linearidade). Descreve o predomínio dos membros em relação ao tronco e a falta de qualquer volume, seja muscular ou adiposidade.

A interpretação da quantidade relativa de cada uma das componentes pode ter quatro classificações: baixa, para valores de 0,5 a 2,5; moderada, para valores de 3 a 5; elevada, para valores de 5,5 a 7; e muito elevada, para valores acima de 7,5. (Carter & Ackland, 2009)

Os valores mais altos das escalas são flexíveis e podem ultrapassar as classificações máximas, caso os dados justifiquem. Essa classificação é fenotípica e fundamenta-se no conceito de dissociação geométrica de tamanho, sendo aplicável a ambos os géneros, desde a infância até à velhice (Carter & Heath, 1990, citado em Stewart & Sutton, 2012).

Para calcular as três componentes do somatótipo antropométrico de Heath-Carter, metodologia atualmente mais utilizada, são necessárias 10 medidas antropométricas: estatura, massa corporal, quatro pregas cutâneas (tricipital, subescapular, supraespinal e geminal), dois diâmetros ósseos (úmero e fémur) e dois perímetros dos membros (braço fletido e contraído e geminal). Com base nestas medidas o somatótipo pode ser calculado com recurso a tabelas ou a equações.

A descrição mais qualitativa do somatótipo individual, em termos do componente ou componentes dominantes, permite definir 13 categoria somatotípicas , que podem ser simplificadas em quatro categorias maiores, são elas:

Central: nenhuma componente difere em mais de uma unidade das outras duas;

Endomorfo: o endomorfismo é dominante, o mesomorfismo e o ectomorfismo têm valor inferior em mais de meia unidade;

Mesomorfo: o mesomorfismo é dominante, o endomorfismo e o ectomorfismo têm valor inferior em mais de meia unidade;

Ectomorfo: o ectomorfismo é dominante, o endomorfismo e o mesomorfismo têm valor inferior em mais de meia unidade.

Como o somatótipo é um produto tridimensional, onde as três componentes se encontram em três eixos perpendiculares, x, y e z, os resultados exigem uma análise com técnicas especiais. Embora sejam utilizadas estatísticas descritivas para cada uma das componentes, as estatísticas comparativas devem ser efetuadas, em primeiro lugar, utilizando a classificação somatotípica completa.

Também o somatoponto (S) é útil, consiste num ponto no espaço tridimensional determinado a partir do somatótipo, que é representado por uma tríade de coordenadas x, y e z para as três componentes. Já a distância posicional do somatótipo conhecida pela sigla inglesa SAD (Somatotype Attitudinal Distance) é a distância em três dimensões entre quaisquer dois pontos do somatótipo. A SAD representa a “verdadeira” distância entre dois somatopontos o de um indivíduo (i) e o de uma população de referência (r) e é calculado da seguinte maneira (Stewart & Sutton, 2012).

$$SAD_{i,r} = \sqrt{(endo_i - endor)^2 + (mesoi - mesor)^2 + (ectoi - ector)^2}$$

Em que: i=indivíduo; r= referência

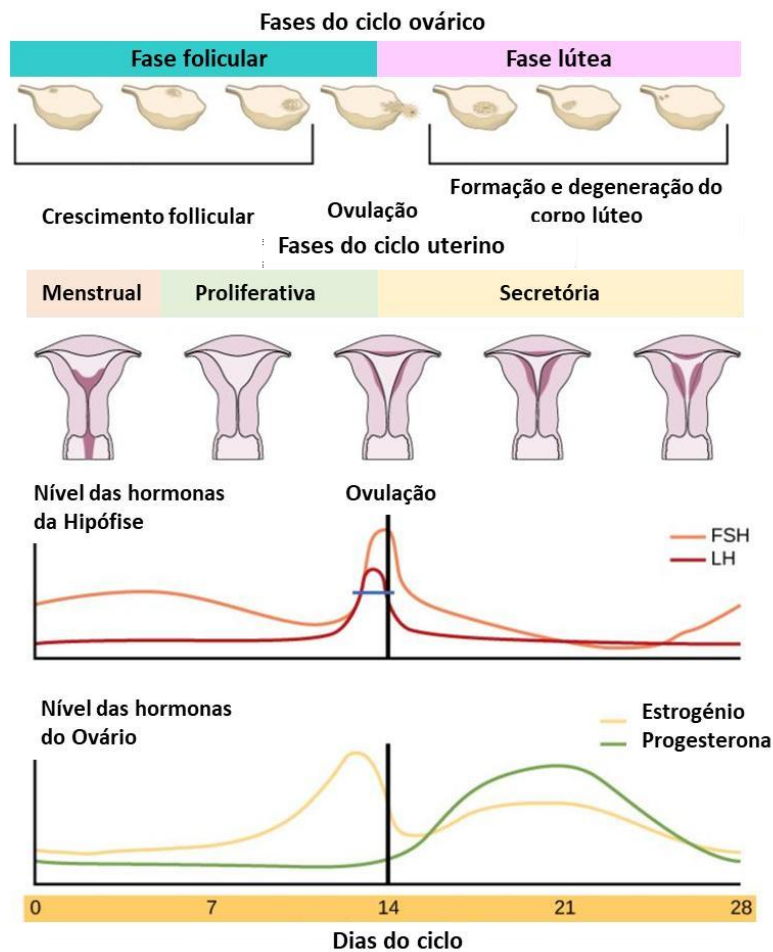
### 3.2. Ciclo Reprodutivo

O ciclo reprodutivo feminino que compreende o ciclo ovárico e o ciclo menstrual ou uterino, é controlado pela oscilação do nível circulante das hormonas produzidas pelo eixo Hipotálamo-Hipófise-Gonadal - HHG (Figura 1). Assim, a Hormona Libertadora de Gonadoestimulinas é libertada pelo hipotálamo de forma pulsátil e exerce ação sobre a hipófise anterior estimulando a libertação de duas hormonas que atuam sobre o ovário: 1) a

Hormona Folículo-Estimulante, que estimula o desenvolvimento e maturação dos folículos e a produção de estrogénio (fase folicular) e 2) a Hormona Luteinizante, que provoca a rotura do folículo maturo e a libertação do ovócito secundário (ovulação), a formação do corpo lúteo ou amarelo (fase lútea) e a secreção de progesterona e estrogénio. A alteração da concentração das hormonas no ovário tem efeitos sobre as transformações que acontecem no endométrio uterino (ciclo menstrual). Desta forma, o aumento dos níveis de estrogénio, que ocorrem na fase folicular e que têm um pico imediatamente antes da ovulação, induzem a fase proliferativa do endométrio. A diminuição inicial do estrogénio seguida do aumento dos níveis de estrogénio e progesterona que ocorrem depois da ovulação, na fase lútea, correspondem à fase secretória no útero, e por fim, a regressão do corpo lúteo que provoca a diminuição brusca dos níveis de estrogénio e progesterona induzem a fase menstrual (Hicks et al., 2017, Hirschberg, 2022).

Se o óvulo for fertilizado, o corpo lúteo continua a produzir progesterona para sustentar a gravidez. A progesterona, uma hormona gonadal, tem um papel secretor, estimulando as glândulas que nutrem o embrião. O estrogénio, que inclui estradiol, estriol e estrona, é crucial para o crescimento celular e é produzido principalmente pelos ovários e pela placenta durante a gravidez. O estrogénio também aumenta a atividade dos osteoblastos, contribuindo para o crescimento durante a puberdade e provocando mudanças significativas nos órgãos sexuais e nas mamas (Cowlin, 2002).

Um ciclo menstrual eumenorreico tem a duração aproximada de 28 dias: fase menstrual (dias 1 a 5), fase proliferativa (dias 6 a 14) e a fase secretora (dias 15 a 28), ocorrendo a ovulação a meio do ciclo (dia 14).



**FIGURA 1** - Regulação hormonal do ciclo reprodutivo feminino (adaptado e traduzido de Warren et al., 2021).

### 3.3. Métodos Contraceptivos

Muitas mulheres recorrem a métodos para evitar a gravidez. Os métodos contraceptivos podem ser de diferentes tipos vou referir apenas os métodos naturais e entre os métodos hormonais os contraceptivos orais.

#### a) Métodos Naturais

Estes métodos baseiam-se na observação dos sinais fisiológicos do corpo da mulher, de modo a identificar os períodos férteis e inférteis do ciclo menstrual. São exemplo destes métodos:

- 1) o Método da Ovulação Billings (BOM), que consiste na observação das mudanças no muco cervical para determinar os períodos férteis e inférteis; 2) o Método do Calendário, que envolve o cálculo dos dias férteis com base na duração dos ciclos menstruais anteriores; 3) o Método da Temperatura Basal, que se baseia na medição diária da

temperatura corporal de modo a identificar a ovulação, que se dá por um aumento da temperatura e 4) o Método Sintotérmico, que combina a observação do muco cervical e a medição da temperatura basal para identificar os períodos férteis (Berglund Scherwitzl et al., 2017).

#### **b) Métodos hormonais**

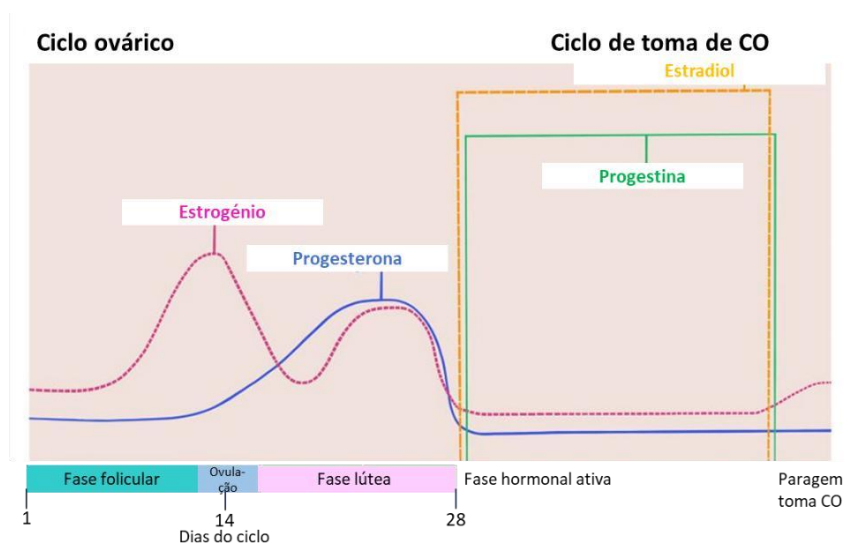
Os contraceptivos orais, conhecidos como pílulas anticoncepcionais, constituem um método amplamente utilizado de contraceção reversível e representam um desenvolvimento significativo na saúde reprodutiva desde que foram introduzidos na década de 1950.

Existem três tipos de contraceptivos hormonais combinados (CHC): as pílulas monofásicas, em que todos os comprimidos têm a mesma dosagem; as pílulas bifásicas, que contêm comprimidos com duas dosagens diferentes e as pílulas trifásicas, com comprimidos com três dosagens que visam imitar o ciclo menstrual (Mayo Clinic, 2023).<sup>2</sup>

#### **c) Contraceptivos Oraís Combinados (COC)**

Os contraceptivos orais combinados (COC), são compostos por uma combinação de estrogénio e progesterona sintéticos (hormonas exógenas) que atuam sobre o sistema reprodutivo feminino, suprimindo a ação do eixo Hipotálamo-Hipófise-Gonadal (HHG). Deste modo, o objetivo destes COC é evitar a ovulação, que é conseguida através da supressão da hormona luteinizante (HL). A HL e a hormona folículo-estimulante (HFE), são hormonas responsáveis pela maturação folicular e libertação do óvulo. Os progestogénios inibem a ovulação uma vez que bloqueiam a libertação da hormona secretora de gonadostimulinas, impossibilitando que ocorra o pico de produção da HL e a rutura do folículo maturo. O estrogénio sintético potencializa a ação dos progestogénios impedindo o pico de produção da HFE que é necessário para haver o recrutamento do folículo dominante (Golobof & Kiley, 2016).

Quando se utilizam COC a produção de hormonas endógenas também fica inibida (Figura 2) permanecendo a um nível muito baixo semelhante ao apresentado no início da fase folicular de um ciclo normal (Hirschberg, 2022, Schaumberg et al., 2017). Outros efeitos sentidos pelos COC podem incluir um muco cervical mais espesso; menor capacidade da motricidade tubária das trompas de Falópio e alteração da anatomia do endométrio (Golobof & Kiley, 2016).



**FIGURA 2** - Níveis de estradiol e progesterona durante o ciclo ovárico e o ciclo de toma de contraceptivos orais (adaptado e traduzido de Hirschberg, 2022).

A toma de CO parece também ter repercussões sobre as características estruturais do hipotálamo e da hipófise e por isso com repercussões nas hormonas sexuais. Chen et al. (2021) realizaram um estudo com uma amostra de 50 mulheres saudáveis, das quais 21 tomavam CO. Com recurso a ressonância magnética, observaram que os volumes do hipotálamo e da hipófise eram significativamente menores nas participantes que usavam CO, em comparação com aquelas que apresentavam um ciclo menstrual natural.

Concluíram que o uso de CO pode interferir nos efeitos tróficos das hormonas sexuais, sugerindo uma possível alteração estrutural associada ao uso desses fármacos.

#### **d) Contraceptivos orais com apenas progestogénios**

No Contraceptivo com apenas Progestogénios (CAP), ou minipílula, a eficácia depende da sua meia-vida, da dose, da potência e também das características do consumidor. Esta fórmula distingue-se pela capacidade que tem de anular a ovulação.

Ao contrário do que acontece nos contraceptivos orais combinados (COCs), o contraceptivo composto apenas por progestogénios contém apenas noretindrona e atua principalmente no aumento da espessura do muco cervical, dificultando a passagem dos espermatozoides. Além disso, a mesma pode suprimir parcialmente a ovulação ao inibir a libertação de gonadotrofinas e provocar alterações no endométrio. A toma desta minipílula é indicada para mulheres que devem evitar ou não podem consumir produtos com estrógeno ou por mulheres em fase de amamentação (Teal & Edelman, 2021).

### **3.4. Alteração da composição corporal em função do ciclo reprodutivo e da toma de contraceptivos orais**

A composição corporal durante o ciclo menstrual (MC) e o ciclo contraceptivo oral (OC) interessa aos profissionais que trabalham com mulheres, principalmente no âmbito desportivo, onde a composição corporal pode afetar a performance. Thompson et al. (2021), avaliaram uma amostra de 55 mulheres habitualmente ativas e saudáveis, no qual 22 mulheres apresentavam CM normal e foram avaliadas durante 3 fases do CM (menstruação, fase folicular tardia, fase lútea média) e 30 mulheres que tomavam CO, que foram avaliadas durante a sua toma.

Neste estudo, para avaliar a composição corporal foram utilizados diversos instrumentos de avaliação da composição corporal: pregas cutâneas, análise de impedância bioelétrica (BIA), ultrassom, absorciometria por raios X de dupla energia (DXA), tomografia computadorizada quantitativa periférica (TCQP). Não foram encontradas mudanças significativas na massa corporal. No entanto, os resultados indicam que a avaliação de gordura corporal e massa magra através da DXA pode ser influenciada pelos níveis hormonais ao longo do ciclo menstrual e do ciclo dos CO em algumas mulheres. Portanto, pode ser pertinente repetir várias avaliações de composição corporal por DXA em mulheres com ciclo menstrual durante a mesma fase do ciclo (Thompson et al., 2021).

No estudo de Koşar et al. (2022) foram avaliadas 30 mulheres jovens, ativas e com CM regulares, que não tomavam CO nem medicamentos, sem histórico de lesões, com média de idade de 22 anos e um ciclo menstrual médio de 28 dias, os autores afirmam que hormonas como o estradiol e a progesterona podem influenciar os fluidos corporais e a regulação de sódio, levando a alterações na distribuição de fluidos dentro do espaço extracelular. A CC das participantes foi avaliada através da DXA e BIA, durante a fase folicular média (FFM) e a fase lútea média (FLM). Os autores concluíram que a MC foi mais elevada durante a FLM do que durante a FFM, apesar disso, referem que a água corporal total, a massa gorda (MG) e as percentagens de gordura medidas por BIA e DXA foram semelhantes durante estes 2 momentos. A massa livre de gordura (MLG) na região abdominal foi mais elevada durante a FLM do que durante a FFM, tendo havido grande variabilidade nos resultados, de indivíduo para indivíduo.

Os autores referem também que os resultados de estudos que examinam as mudanças na composição corporal durante o ciclo menstrual são inconsistentes, possivelmente devido a diferenças metodológicas nas características das participantes, nas fases menstruais

comparadas e no método de determinação das fases, sugerindo que as metodologias utilizadas nesses estudos podem não ser sensíveis o suficiente para identificar com precisão as fases do ciclo menstrual.

Para obter uma melhor compreensão, são necessárias pesquisas adicionais sobre o efeito do ciclo menstrual nas mudanças da composição corporal total e segmentar durante o ciclo menstrual, controlando os sintomas pré-menstruais e a ingestão alimentar e incluindo participantes com ampla faixa de idade e adiposidade.

Um estudo de Oliveira et al. (2013) realizado com 40 estudantes universitárias, que incluiu mulheres com idades entre os 20 e 30 anos, teve como critério de inclusão apresentar 3 ciclos menstruais regulares antes do início do estudo, e como critério de exclusão mulheres grávidas, lactantes ou em uso de medicamentos. As participantes foram submetidas a avaliação antropométrica e procedeu-se para avaliação com PC, as pregas tricípital, subescapular, supra-ílica e abdominal, também a avaliação do comportamento alimentar e dos sintomas pré-menstruais. Os resultados mostram que existiram alterações na CC e no comportamento alimentar ao longo das diferentes fases do CM, referem que durante a fase lútea (FL) o perímetro da cintura aumentou, bem como a massa gorda (MG). Foi também registado um maior consumo de doces, chocolate, refrigerantes e café, o que pode explicar alterações registadas na CC.

Um outro estudo de Santos et al. (2018) com participação de sete jovens universitárias, praticantes de musculação há pelo menos 2 meses, sem qualquer patologia, apresentavam também CM regular, não tomavam CO e não seguiam nenhuma dieta para ganho ou perda de massa corporal durante o período de recrutamento e avaliação. O objetivo era investigar as alterações físicas, comportamentais e nutricionais que ocorrem durante as diferentes fases do CM, e para tal foram utilizados métodos antropométricos, questionários alimentares e BIA para avaliar as alterações nas variáveis morfológicas, comportamento alimentar e retenção hídrica durante o ciclo menstrual. Observou-se que durante a FL do CM ocorreu um aumento de progesterona e o autor sugere que as alterações corporais que ocorreram foram por causa dessa hormona. Afirma ainda que o aumento da progesterona resulta numa maior retenção hídrica, sódio e volume plasmático. Então, a principal alteração corporal verificada foi o aumento da retenção hídrica, devido ao aumento dos níveis de progesterona durante esta fase, também houve uma alteração no consumo alimentar pela maioria das mulheres, nomeadamente no aumento da ingestão de hidratos de carbono.

Na Eslovénia realizou-se um estudo com 40 mulheres, com média de idades de 21,5 anos, usando a BIA, foram acompanhadas durante dois ciclos menstruais (CM), e registadas medidas em 3 fases distintas do CM: fase menstrual ou início da fase folicular (dias 1-5 do ciclo), fase folicular tardia (dias 8-12 do ciclo) e fase lútea média (dias 12-23 do ciclo) (Tomazo-Ravnik & Jakopic, 2006).

Como esperado, a massa corporal (MC) mudou durante o ciclo menstrual. Confirmou-se que a MC aumenta antes da menstruação (fase III). As alterações esperadas verificaram-se em 65% dos sujeitos, nas quais se manifestaram mudanças na MC, explicadas pela retenção de água no corpo, essas diferenças foram em média inferiores a 0,5kg. Um padrão semelhante foi observado na água corporal total (ACT), sugerindo a hipótese da MC estar relacionada com a ACT. Contudo, pode ter ocorrido erro de amostragem, pois a amostra de estudo era relativamente pequena.

Quanto ao efeito do CO na composição corporal, Kuikman et al. (2024) avaliaram 23 mulheres atletas todas ciclistas, durante 5 semanas, em que 11 tinham o CM normal e 12 tomavam CO. O objetivo do estudo foi analisar o efeito do CM e toma da pílula na taxa de metabolismo basal (TMB) e CC das participantes, através da DXA. Não se verificou nenhum efeito significativo do CO na TMB nem na MG, mas as mulheres que tomaram CO apresentaram melhores níveis de MLG do que as atletas com CM normal. Apesar disso, os resultados sugerem que a TMB e a CC não sofrem alterações significativas com as oscilações das hormonas sexuais. Os autores defendem também que os dados podem ser comparados entre as fases do CM e a utilização do CO sem que as alterações nas hormonas sexuais influenciem os resultados.

Romance et al. (2019) realizaram um estudo que comparou os efeitos do treino de resistência, durante 8 semanas, sobre a CC e os níveis de força em 23 mulheres que usaram CO e também nas que não usaram CO. Para avaliar as mudanças na CC foi utilizada a DXA.

Os resultados não revelaram diferenças significativas na CC entre os grupos após o programa. Referem que o uso de CO não afetou negativamente nem a CC nem a força. Registaram-se alterações significativas na MC e MLG no grupo CO, mas não no outro, e concluíram que o uso de CO não prejudica os ganhos de força ou a composição corporal em mulheres adultas jovens, tendo havido ganho de MM e de força semelhantes entre os grupos.

Então, os resultados sugerem que as mulheres treinadas num programa de força podem utilizar CO sem comprometer resultados e adaptações fisiológicas.

Também num estudo conduzido por Sung et al.(2022), composto por setenta e quatro estudantes saudáveis e ativas de uma universidade na Alemanha, as participantes foram divididas em 2 grupos, um que tomava CO e outro com CM normal.

Através de treinos de força submáximos e Ultrassonografia, investigou-se os efeitos do uso de CO na força muscular, espessura muscular, tamanho e composição das fibras em mulheres jovens submetidas a 12 semanas de treino de força. Em ambos os grupos registaram aumentos na força e espessura muscular após o treino, mas as diferenças entre os mesmos não foram significativas e, portanto, afirmam que as mulheres jovens podem aumentar a força muscular através do treino de força, independentemente da utilização de CO.

# 4 Metodologia

## 4.1. Delineamento do estudo

Esta dissertação faz parte do estudo de natureza longitudinal intitulado “Efeito do ciclo menstrual e dos contraceptivos orais na composição corporal” aprovado pelo conselho de ética para a Investigação da Faculdade de Motricidade Humana (CEIFMH) a 28/10/2022 e realizado de acordo com a Declaração de Helsínquia.

## 4.2. Amostra

A amostra é constituída por 80 estudantes universitárias do sexo feminino, com idades compreendidas entre os 17,9 e os 27,9 anos. Trata-se de uma amostra de conveniência recrutada na Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa. O tamanho da amostra foi calculado com recurso ao software G\*Power, sendo a análise voltada para um teste MANOVA, a magnitude do efeito esperado no estudo foi calculada de modo a ser possível detetar diferenças modestas entre fases de avaliação, definido em 0.25, e o número de grupos testados de 2 e 4, considerando o número de medidas repetidas distintos para os dois grupos, sendo posteriormente fixado as 2 repetições, garantindo assim um tamanho *amostral adequado*. *No que concerne à definição dos valores de correlação, considerando a falta de informação em estudos do mesmo tema, foi mantido um valor baixo, mas superior a zero, tendo em consideração o objetivo de analisar medidas repetidas do mesmo indivíduo. Esse valor reflete a correlação esperada entre as medidas repetidas no mesmo indivíduo, permitindo uma análise das medições ao longo do tempo ou sob diferentes condições.*

Com uma margem de 20%, o tamanho da amostra foi ajustado para 64.8, resultando em aproximadamente 33 indivíduos por grupo.

Considerando que avaliámos o efeito do ciclo menstrual e dos contraceptivos orais (CO) na variação da composição corporal e do somatótipo, dividimos a amostra total (80 estudantes) em 2 grupos: 1) grupo CO, constituído por 39 estudantes com  $20,7 \pm 2,12$  anos

---

<sup>1</sup> O tamanho da amostra foi calculado pela licenciada Andreia Beatriz Soares Ferreira no seu trabalho de

projeto intitulado “Análise estatística de dados longitudinais: efeito do ciclo menstrual e dos contraceptivos orais na composição corporal em estudantes universitárias do sexo feminino” da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, orientado pelas professoras doutoras Lisete Sousa e Filomena Vieira

de idade que tomavam contraceptivos orais e foram avaliadas em 2 momentos (durante a toma da pílula [PIL] e durante a interrupção ou pausa [M]) e 2) grupo SCO (sem contraceptivos orais), constituído por 41 estudantes com  $20,8 \pm 2,30$  anos de idade que não tomavam CO. E foram avaliadas em 4 momentos (fase menstrual [M], fase proliferativa [P], fase secretória inicial [SI], fase secretória tardia [ST]).

### **4.3. Critérios de Inclusão**

Os critérios de inclusão do estudo consistiram em: 1) ter assinado o consentimento informado; 2) ser estudante da Faculdade de Motricidade Humana; 3) ter entre 17 e 28 anos; 4) não ter nenhuma doença metabólica ou outra que pudesse afetar a gordura corporal; 6) não ter feito tratamento hormonal ou corticoides nos três meses anteriores à avaliação, com exceção de contraceptivos, desde que o método utilizado não impedisse que a menstruação ocorresse mensalmente.

### **4.4. Critérios de Exclusão**

Foram considerados critérios de exclusão: 1) não cumprimento dos requisitos para os procedimentos de recolha à frente descritos, nomeadamente, para a avaliação da compressibilidade das pregas cutâneas; 2) o uso de métodos anti contraceptivos que não as pílulas monofásicas ou bifásicas; 3) uma lesão que comprometa o respeito do protocolo de avaliação ISAK.

### **4.5. Consentimento Informado**

Todas as participantes assinaram o consentimento informado (Anexo 1), antes do dia da recolha de dados, momento que passaremos a designar por dia 1, num local que garantiu a sua privacidade e com a presença do investigador para esclarecer eventuais dúvidas que pudessem existir. As participantes foram lembradas que: 1) a sua participação era voluntária e que poderiam abandonar o estudo em qualquer momento se assim desejassem; e 2) que todos os dados recolhidos seriam confidenciais.

## **4.6. Variáveis**

### **4.6.1.- Demográficas**

No mesmo dia em que as participantes assinavam o consentimento informado (dia 1), preenchiam um questionário (Anexo 2) constituído por três grupos de questões: 1) dados demográficos; 2) História médica e 3) História Desportiva/artística.

### **4.6.2. - Antropométricas**

Praticamente todas as medidas antropométricas foram obtidas pelo mesmo antropometrista com certificação ISAK válida, respeitando os procedimentos descritos pela ISAK (Esparza-Ros, Vaquero-Cristóbal & Marfell-Jones, 2019) , utilizando sempre os mesmos instrumentos de medida. Após a marcação dos pontos de referência, as medidas foram obtidas do lado direito (com exceção dos perímetros dos membros), de forma sequencial (descrita em seguida e apresentada no Anexo 3-Folha Excel de registo de dados antropométricos), duas vezes, e sempre que a diferença entre estas medidas foi superior a 5%, no caso de pregas cutâneas, ou 1%, no caso das restantes medições, fez-se uma terceira medida. O resultado final foi a média, ao obter duas medidas, ou a mediana, quando se obtiveram três. As avaliações iniciaram-se com a medição da Estatura, Massa corporal, Envergadura de braços e os diâmetros Umeral, Biestilóide, Femoral e Bimaleolar utilizando respetivamente, um estadiómetro portátil (Seca 217), uma balança eletrónica (Seca 878), um segmómetro de envergadura de braços (SmartMet) e um paquímetro pequeno (RealMet). De seguida, foram avaliadas oito pregas cutâneas (tricipital, subescapular, bicipital, crista ilíaca, supraespinhal, abdominal, coxa e geminal) utilizando o adipómetro Lipowise. O Lipowise é um adipómetro digital que proporciona uma avaliação rápida e menos influenciada pelo fator humano, pois adquire e analisa automaticamente os dados oferecendo a compreensão gráfica da forma como o tecido respondeu à força constante exercida pelo adipómetro (Quintas et al., 2015). A leitura do valor de cada prega faz-se dois segundos após a aplicação do adipómetro no local a ser medido. Por fim, foram obtidos os perímetros do braço relaxado e do braço contraído e fletido, da cintura, o perímetro abdominal (única medida obtida segundo Lohman, Roche e Martorell (1988), da anca, da coxa média e geminal utilizando uma fita métrica antropométrica Cescorf.

Apesar de terem sido recolhidas todas as variáveis anteriormente enumeradas nesta dissertação foram utilizadas apenas as necessárias para calcular: 1) a distribuição de gordura corporal, 2) a composição corporal utilizando o modelo bicompartimental e o

modelo tetracompartimental e 3) o somatótipo.

### 1) Distribuição de Gordura Corporal

Com base no somatório de pregas do tronco - Somatr (pregas Subscapular, Crista ilíaca, Supraespinal e Abdominal) e no somatório das pregas dos membros - Somameb (pregas tricipital, bicipital, coxa e geminal) calculámos o **Quociente Pregas do Tronco-Pregas dos Membros** (QTR\_MB). Sempre que se registar um aumento deste índice conclui-se que a quantidade de tecido adiposo acumulado no tronco aumenta mais do que o tecido adiposo localizado nos membros.

A partir dos perímetros da cintura e da anca calculámos o **Quociente ou Índice Cintura-Anca** (QCA). Quando o valor deste índice aumenta significa que existe uma maior acumulação de gordura na região abdominal.

### 2) Composição corporal

**Modelo bicompartmental (Modelo 2C)**. Neste modelo a Massa corporal (MC) é fracionada em dois compartimentos: massa gorda (MG) e massa livre de gordura (MLG). Para determinar a massa gorda primeiro estimámos primeiro a **Densidade Corporal** (DC) através da equação proposta por Whitters et al. (1987) que utiliza como variáveis o somatório das pregas cutâneas tricipital (TRI), subscapular (SBS), supraespinal (SESP), da coxa (CX) e geminal (GML)

$$DC (\text{g.cm}^3) = 1,20953 - 0,08294 \times \log(\text{TRI} + \text{SBS} + \text{SESP} + \text{CX} + \text{GML})$$

Em seguida, estimámos a **Percentagem de Massa Gorda** (% MG) a partir do valor de densidade corporal utilizando as equações propostas por Wells et al. (2010), quando as participantes tinham idade entre 17 e 20 anos e a equação referida no ACSM (2014) para as participantes com idades superiores ou iguais a 21 anos.

Idade	Equação	Autor
17 anos	$\%MG = [(4,93/DC) - 4,47] \times 100$	Wells et al. (2010)
18 anos	$\%MG = [(4,92/DC) - 4,46] \times 100$	
19 anos	$\%MG = [(4,91/DC) - 4,45] \times 100$	
20 anos	$\%MG = [(4,90/DC) - 4,44] \times 100$	
>21 anos	$\%MG = [(4,96/DC) - 4,51] \times 100$	ACSM (2014)

Finalmente foram estimados o **Peso de Massa Gorda** (PMG) e o **Peso de Massa Livre de Gordura** (PMLG) através das seguintes equações:

$$PMG = (MC \times \% MG) / 100$$

$$PMLG = MC - PMG$$

**Modelo tetracompartimental (Modelo 4C).** Neste modelo a Massa corporal (MC) é fracionada em quatro compartimentos: massa adiposa (MA), massa muscular (MM), massa óssea (MO) e massa residual (MR).

$$MC = MA + MM + MO + MR$$

A **Massa Adiposa** foi estimada utilizando as equações propostas por Roos e Kerr (1991):

Soma Pregas<sub>mm</sub> = (Tricipital+Subscapular+Supraespinale+Abdominal+Crural+Geminal)

$$Z \text{ Adiposa} = [(SomPregas \times 170,18/estatura) - 116,41] / 34,79$$

$$MA_{kg} = [(Z \text{ Adiposa} \times 5,85) + 25,6] / (170,18/estatura)^3$$

A **Massa Muscular** foi estimada utilizando a equação de Lee (2000):

$$MM_{kg} = Estatura_m \times (0,0074 \times PBRc_{cm}^2 + 0,00088 \times PCXc_{cm}^2 + 0,0041 \times PGMLc_{cm}^2 + (2,4 \times Sexo) - (0,048 \times Idade) + Etnia + 7,2$$

Em que:

PBRc-Perímetro do braço relaxado corrigido pela prega tricipital

PCXc-Perímetro da coxa média corrigido pela prega da coxa

PGMLc-Perímetro geminal corrigido pela prega geminal

$$\text{Perímetros corrigidos}_{cm} = \text{Perímetro} - [(Prega_{mm}/10) \times 3,1416]$$

Etnia= -2 asiática; -1,1 Afro-Americana; 0 Caucásiana e Hispânica

Sexo= 0 feminino; 1 masculino

A **Massa Óssea** foi estimada com recurso à equação de Martin (1991):

$$MO_{kg} = 0,00006 \times Estatura_{cm} \times (DU + DBE + DF + DBM)_{cm}^2$$

Em que:

DU-diâmetro do umeral; DBE-diâmetro biestilóide; BF-diâmetro femoral; DBM-diâmetro bimaleolar

A **Massa residual** (MR) foi calculada pela subtração destas três componentes ao valor da massa corporal total

$$MR_{kg} = MC - MA - MM - MO$$

Foi ainda calculado o **Índice de massa corporal** (IMC) que permite classificar as participantes em

relação à sua massa corporal.

$$\text{IMC} = \text{MC}_{\text{kg}} / \text{Estatura}_{\text{m}}^2$$

### 3) Somatótipo

O somatótipo é uma metodologia que permite avaliar as características fenotípicas do sujeito, ou seja, quantificar a sua forma e a composição corporal no momento da avaliação. As características morfológicas externas são uma combinação de três tipos morfológicos fundamentais: o endomorfo, com predomínio de gordura relativamente à estatura e grande concentração de massa na zona abdominal; o mesomorfo, com predomínio da robustez física relativamente à estatura, ou seja, grande largura óssea e desenvolvimento de massa muscular e o ectomorfo, com predomínio da linearidade, ou seja, superioridade das medidas de comprimentos sobre os diâmetros e os perímetros.

O somatótipo é expresso por três algarismos ou componentes, que representam a quantidade que cada pessoa possui na sua constituição dos três tipos morfológicos fundamentais. Assim, a primeira componente designa-se por endomorfismo (ENDO) e representa a quantidade de gordura relativamente à estatura, a segunda componente designa-se por mesomorfismo (MESO) e representa a robustez física relativamente à estatura e a terceira componente designa-se por ectomorfismo (ECTO) e representa a massa corporal em relação à estatura. Estes três algarismos escrevem-se sempre na mesma sequência:

ENDO – MESO - ECTO

O cálculo das três componentes foi feito com recurso às equações propostas por Carter e Heath. (Carter & Heath, 1990, citados por Carter & Ackland, 2009, p. 50)

$$\text{ENDO} = -0,7182 + 0,1451 \times \text{SomaEndo} - 0,00068 \times \text{SomaEndo}^2 + 0,0000014 \times \text{SomaEndo}^3$$

Em que:

$$\text{SomaEndo} = (\text{TRI} + \text{SBS} + \text{SESP}) \times (170,18 / \text{Estatura}).$$

$$\text{MESO} = 0,858 \times \text{DU} + 0,601 \times \text{DF} + 0,188 \times \text{PBFCC} + 0,161 \times \text{PGMLC} - 0,131 \times \text{Estatura} + 4,5$$

Em que: PBFCC = Perímetro do braço fletido e contraído corrigido; PGMLC = Perímetro geminal corrigido; Perímetros corrigidos<sub>cm</sub> = Perímetro – (Prega<sub>mm</sub>/10).

O **Ectomorfismo**, foi calculado por três equações diferentes conforme o valor obtido para o Índice Ponderal Recíproco ( $\text{IPR} = \text{Estatura} \times \text{MC}^{-1/3}$ )

Se o  $IPR \geq 40,75$  então Ectomorfismo =  $0,732 \times IPR - 28,58$

Se o  $38,25 < IPR < 40,75$  então Ectomorfismo =  $0,463 \times IPR - 17,63$

Se o  $IPR \leq 38,25$  então Ectomorfismo = 0,1

Com base no valor das três componentes foram calculadas as coordenadas X e Y do somatograma (representação bidimensional do somatótipo) através das seguintes equações:

$$X = ECTO - ENDO$$

$$Y = 2 \text{ MESO} - (ECTO + ENDO)$$

Para analisar o somatótipo como entidade única foi calculado a distância posicional do somatótipo mais conhecida pela sigla inglesa SAD (Somatotype Attitudinal Distance) calculada pela equação:

$$SAD_{i,r} = \sqrt{(endo_i - endor)^2 + (meso_i - mesor)^2 + (ecto_i - ector)^2}$$

Em que: i=indivíduo; r= referência

Esta variável permite comparar as três componentes do somatótipo de um indivíduo com as três componentes do somatótipo de uma população de referência. A população de referência que utilizamos foi o Unisex Phantom (UP), modelo criado em 1974 por Ross e Wilson (Norton & Olds, 1996) cujas características antropométricas provêm de uma amostra heterogênea composta por sujeitos provenientes de três trabalhos de investigação que incluíam amostragens numerosas compostas por indivíduos com diferentes idades, níveis de atividade física de ambos os sexos. Assim, o UP é um modelo metafórico e assexuado que permite comparar populações com diferentes características entre si.

Para podermos comparar o comportamento das três componentes do somatótipo entre os dois grupos de estudo (CO e SCO) calculou-se para cada participante em cada momento de avaliação o Score-Z das componentes do somatótipo tomando como referência os valores de média e desvio padrão do Unisex Phantom (UP):

$$Score Z = \frac{\text{componente somatótipo participante} - \text{média componente somatótipo UP}}{\text{desvio padrão componente somatótipo UP}}$$

#### **4.7. Estado de hidratação**

O estado de hidratação foi avaliado através da análise da gravidade específica da urina (GEU). Imediatamente antes da avaliação antropométrica a equipa de investigação dava a cada participante um contentor de amostras biológicas estéril (60 mL) para recolherem a segunda urina do dia. A GEU foi determinada utilizando um refratómetro (PAL-10S, ATAGO, Japão) no Laboratório de Exercício e Saúde da FMH e classificadas de acordo com os valores de referência para mulheres propostos por Armstrong et al. (2012), ou seja, valores de GEU entre 1,016 e 1,020 indicam um estado de hidratação normal, sendo a hiper hidratação compatível com valores inferiores a 1,008 e a desidratação com valores superiores a 1,026. Neste laboratório, o coeficiente de variação do procedimento de gravidade específica da urina com base em amostras de 10 adultos é de 0,1%. A urina foi descartada pela equipa de investigação depois de ser analisada.

Apesar de neste projeto se ter igualmente avaliado o estado de hidratação de forma indireta, com recurso a uma escala de coloração da urina (Armstrong et al., 1994). Optámos por considerar apenas o resultado da GEU por ser uma análise mais objetiva.

#### **4.8. Atividade Física**

A avaliação da atividade física foi feita de forma indireta pela aplicação do questionário IPAQ- versão reduzida (Anexo 4) com uma questão adicional tanto em relação à prática de atividade física vigorosa (questão 2.a) como da atividade física moderada (questão 4.a) no sentido de quantificar com mais rigor o dispêndio energético total. O questionário foi respondido online pelas participantes antes da primeira avaliação. Com base no tipo/intensidade de atividade física reportada multiplicou-se a sua duração total pelo respetivo fator de ponderação constante no compendio de atividades físicas (Ainsworth et al., 2011). Depois de fazer o somatório do dispêndio energético de todas as atividades reportadas o resultado final foi apresentado em MET.min/semana. A classificação foi feita da seguinte forma: Inativa METs<450; Ativa 1 450-950 METS; Ativa 2  $\geq$  950 METS.

## 4.9. Procedimentos de recolha

Todas as avaliações foram feitas no mesmo dia, entre as 8:00 e as 10:00 horas, no laboratório de Biomecânica e Morfologia Funcional, com temperatura ambiente de 24°C e onde foi garantida a privacidade da participante. A recolha de dados de cada participante teve uma duração aproximada de 45 minutos.

No caso das participantes não utilizarem contraceptivos orais foi necessário verificar a duração dos ciclos menstruais para se conseguir prever as datas das quatro avaliações que deveriam ocorrer, no caso de apresentarem ciclos regulares de 28 dias entre: os dias 1-7 correspondentes à fase menstrual, os dias 8-14 correspondentes à fase proliferativa/folicular, os dias 15-21 correspondente à fase secretória/lútea inicial e os dias 16-28 correspondente à fase secretória/ lútea. Quando as participantes utilizavam uma APP para controlar os ciclos menstruais, enviam-nos as datas de início e a duração da menstruação dos últimos 4 a 6 ciclos menstruais, quando não controlavam os ciclos tinham que, durante dois a três ciclos, fazer o registo daqueles dados antes de poderem ser avaliadas.

Quando as participantes utilizavam contraceptivos orais, a informação sobre o nome da pílula, obtida através da ficha de dados demográficos, permitiu concluir que todas tomavam pílulas combinadas (contendo na sua composição formas sintéticas de estrogénio e progesterona) podendo a toma dos comprimidos ser feita de forma contínua (28 dias, sendo 24 dias com comprimidos ativos e 4 de comprimidos inativos) ou haver uma interrupção de 7 dias que se seguia ao período de 21 dias de toma dos comprimidos ativos. As participantes eram contactadas por SMS e email para informarem o investigador do número de comprimido da cartela que iriam tomar, ou tinham tomado, nesse dia. A partir desta informação programavam-se as datas das avaliações antropométricas que decorreram em dois momentos: 1) durante o período de paragem da toma coincidindo com a menstruação ou durante a toma dos 4 comprimidos inativos e 2) a meio da fase pós-menstrual.

O planeamento com as datas/horário das avaliações e os pré-requisitos a ter em consideração para a avaliação (descritos em seguida) foi enviado previamente a cada participante e na semana anterior à avaliação recebiam um lembrete por SMS e email reforçando todas estas informações.

Pré-Requisitos a ter em consideração para a avaliação:

- Não ter realizado exercício físico nas últimas 24h, no caso de exercícios vigorosos ou nas 12 horas prévias à avaliação, no caso de exercícios moderados;
- Não ter consumido álcool e produtos com propriedades diuréticas nas 24h prévias à avaliação;
- Não ter feito sauna nas 24h prévias à avaliação;
- Não ter fumado 8h prévias à avaliação;

No dia do teste:

- Esvaziar a bexiga ao levantar;
- Quando chegar à FMH ir buscar um coletor de urina e recolher a segunda urina da manhã;
- Usar equipamento desportivo (calções e top desportivo) que permita a obtenção das medidas antropométricas
- Não colocar creme no corpo para facilitar a medição das pregas cutâneas

Após terminada a recolha de dados foi fornecido a cada participante um relatório individual (Anexo 5) que continha os resultados das avaliações realizadas e a compararam da sua condição em cada momento de avaliação com populações de referência.

#### **4.10.Privacidade e Confidencialidade dos Dados**

A informação retirada neste estudo foi utilizada apenas pela equipa de investigação, tendo sido preservado o anonimato dos participantes e a confidencialidade dos dados no tratamento e apresentação dos resultados. Como tal, cada participante foi identificado apenas por um número de código. Os resultados ficarão guardados numa base de dados, no servidor da Faculdade de Motricidade Humana afeto ao Laboratório de Biomecânica e Morfologia Funcional, durante 10 anos. Os documentos em formato papel foram destruídos após terem sido introduzidos na referida base de dados.

#### **4.11.Análise Estatística**

A análise estatística foi feita com recurso ao programa IBM SPSS Statistics (versão 28), considerando um nível de significância de 0,05. A estatística descritiva (medidas de tendência central e de dispersão) foi apresentada para todas as variáveis em estudo. A

normalidade da distribuição foi verificada utilizando o teste Kolmogorov-Smirnov. Foi utilizado o teste t para amostras emparelhadas no Grupo CO para comparar as variáveis entre os dois momentos de avaliação, e no Grupo SCO utilizou-se a MANOVA de medidas repetidas para comparar as variáveis entre os 4 momentos de avaliação.

# 5 Apresentação dos Resultados

## 5.1. Caracterização da amostra

A amostra é constituída por 80 estudantes universitárias do sexo feminino divididas em dois grupos (Tabela 1):

- 1) Grupo SCO, constituído por 41 estudantes que não tomavam contraceptivos orais (avaliadas em quatro momentos do ciclo menstrual) com idades compreendidas entre os 17,9 e os 27,9 anos ( $20,8 \pm 2,3$  anos de idade média) e consideradas ativas (12538,50 MET.min/semana).
- 2) Grupo CO, constituído por 39 estudantes que tomavam contraceptivos orais (avaliadas em dois momentos do ciclo da toma da pílula) com idades compreendidas entre os 18,1 e os 27,4 anos ( $20,7 \pm 2,12$  anos de idade média) e consideradas ativas (4638,26 MET.min/semana).

**Tabela 1-** Caraterização da amostra em relação à idade (anos) e nível de atividade física (MET.min/sem).

	Média	DP	Min-Máx
<b>GRUPO SCO</b>			
Idade (anos)	<b>20,80</b>	<b>2,30</b>	<b>17,92-27,94</b>
MET.min/sem	<b>7756,5</b>	<b>6290,95</b>	<b>480-18072</b>
<b>GRUPO CO</b>			
Idade (anos)	<b>20,70</b>	<b>2,12</b>	<b>18,10-27,40</b>
MET.min/sem	<b>4638,3</b>	<b>4091,30</b>	<b>112,5-16692</b>

Legenda: MES – equivalente metabólico:  
ativa 1 – 450 a 900 Met.min/sem ;  
ativa 2 - >950 Met.min/sem

## 5.2. Grupo sem contraceptivos orais (SCO)

**Tabela 2-** Comparação do estado de hidratação (gravidade específica da urina) entre as fases do ciclo menstrual no grupo SCO (valores de média, desvio padrão (DP), mínimo e máximo (min-máx), valores de F, valores de p e comparação múltipla (comp-mult)).

	M			P			SI			ST			F	p. sig
	Média	DP	min-max	Média	DP	min-max	Média	DP	min-max	Média	DP	min-max		
GEU	1,02	0,01	1,00-1,04	1,020	0,010	1,00-1,03	1,030	0,023	1,00-1,17	1,02	0,01	1,01-1,04	2,48	0,115

Legenda: M-fase menstrual; P-fase proliferativa; SI-fase secretória inicial; ST-fase secretória tardia; Idade; GEU – Gravidade específica da urina.

Não se registaram diferenças significativas no estado de hidratação, explicado pelos valores da GEU, entre as fases do ciclo menstrual. As participantes apresentam, em média, valores de hidratação normais, contudo os valores de máximo em todas as fases indicam que algumas participantes estariam desidratadas face aos valores de referência propostos por Armstrong et al. (2012) (Tabela 2).

**Tabela 3** – Comparação das variáveis antropométricas entre as fases do ciclo menstrual no grupo SCO (valores de média, desvio padrão (DP), mínimo e máximo (min-máx), valores de F, valores de p e comparação múltipla (comp-mult)).

	M			P			SI			ST			F	Valor p	comp-mult
	Média	DP	min-máx	Média	DP	min-máx	Média	DP	min-máx	Média	DP	min-máx			
Estatura (cm)	162,09	5,56	151,80; 176,40	162,09	5,56	151,80; 176,40	162,09	5,56	151,80; 176,40	162,09	5,56	151,80; 176,40			
MC (kg)	56,67	6,85	42,70-76,33	56,35	6,75	42,28-75,85	56,4	6,94	42,60-76,53	56,556	6,84	42,60-75,83	4,282	0,011	0,003 (M>P)
IMC (kg/m2)	21,57	2,35	17,09-28,07	21,45	2,31	16,92-27,89	21,46	2,34	17,05-28,14	21,53	2,34	17,05-27,89	4,403	0,010	0,002 (M>P)
Pregas cutâneas (mm)															
Tri	16,6	4,48	6,80-25,00	16,13	4,19	6,60-23,00	16,09	4,19	6,90-23,55	16,08	4,25	7,05-23,20	0,095	0,963	
SBS	10,85	3,31	6,05-21,25	10,83	3,33	5,80-21,35	10,92	3,35	5,85-22,30	10,94	3,3	5,75-20,90	0,740	0,498	
BIC	6,45	2,66	2,60-12,60	6,4	2,62	2,60-11,60	6,13	2,35	2,65-11,15	6,21	2,45	2,70-12,50	3,040	0,032	
Cilc	12,86	4,13	5,50-20,70	12,77	4,3	5,60-21,90	12,79	4,19	6,30-22,25	12,99	4,19	5,75-20,90	0,573	0,634	
Sesp	8,4	3,13	3,85-15,45	8,21	3,13	3,90-15,40	8,2	2,96	3,70-14,80	8,28	2,98	4,0-15,25	1,416	0,246	
Abd	12,94	4,58	5,50-23,00	12,93	4,94	5,20-24,55	13	4,93	5,50-26,30	12,8	5,04	5,40-23,75	0,561	0,642	
Cx	20,68	6,25	7,40-36,40	20,47	6,27	8,15-38,45	20,45	5,99	8,05-36,30	20,42	6,03	8,30-37,60	0,627	0,599	
Gml	12,08	4,65	4,60-20,95	11,87	4,35	4,50-20,35	11,75	4,41	4,60-23,75	11,84	4,55	4,60-22,80	1,201	0,308	
Soma 8 pregas	100,45	28,69	44,20-153,63	99,65	28,28	45,45-155,00	99,37	27,4	45,55-149,55	99,59	28,13	46,75-149,75	1,266	0,104	
Soma Tr	45,07	14,1	22,40-77,35	44,76	14,47	22,90-80,65	44,94	14,24	22,90-79,20	45,02	14,35	23,55-75,70	0,344	0,751	
Soma Memb	55,38	16,06	21,80-85,70	54,89	15,5	22,55-88,35	54,44	14,93	22,65-88,95	54,56	15,32	23,20-88,50	2,492	0,177	
QTRMb	0,831372	0,15	0,56-1,12	0,82	0,14747	0,54-1,20	0,83	0,16	0,56-1,19	0,83	0,15	0,55-1,24	1,258	0,355	
Perímetros (cm)															
PCint	68,84	4,89	58,45-80,00	68,55	4,72	57,55-80,35	68,52	4,86	58,20-80,05	68,75	4,73	57,75-79,55	1,574	0,208	
P_PAbd	77,27	5,41	66,60-87,20	77,03	5,63	68,25-86,90	77,07	5,72	65,70-88,90	77,09	5,65	66,20-84,55	0,390	0,760	
Panca	94,43	5,12	82,30-105,75	94,38	5,08	82,05-105,65	94,34	5,24	81,65-106,05	94,41	4,98	81,65-105,70	0,153	0,927	
QCA	0,73	0,03	0,66-0,80	0,73	0,03	0,66-0,79	0,73	0,03	0,66-0,80	0,73	0,03	0,66-0,80	1,339	0,244	

Legenda: M-fase menstrual; P-fase proliferativa; SI-fase secretória inicial; ST-fase secretória tardia, MC-massa corporal; pregas cutâneas: Tri-tricipital; SBS-subscapular; Bic-bicipital; Cilc-crista ilíaca; Sesp-supraespinal; Abd-abdominal; Cx- coxa; Gml-geminal; Somatr-soma de pregas do tronco; Somamemb-soma de pregas dos membros; QTR\_MB-quociente pregas do tronco e pregas dos membros; PCint-perímetro cintura; PAbd-perímetro abdominal; Panca-perímetro da anca; QCA-quociente cintura anca

Verificam-se diferenças significativas entre as fases Menstrual e Proliferativa para a Massa Corporal (p=0,011) e para o Índice de Massa Corporal (p=0,010), sendo os valores destas variáveis superiores na fase menstrual. Em relação à prega bicipital apesar da comparação entre os 4 momentos indicar haver diferenças significativas o teste de comparações múltiplas não as identificou (Tabela 3).

**Tabela 4-** Comparação das variáveis de composição corporal entre as 4 fases do ciclo menstrual (valores de média, desvio padrão (DP), mínimo e máximo (min-máx), valores de F, valores de p e comparação múltipla (comp-mult)).

	Composição corporal (%)												F	Valor p
	M			P			SI			ST				
	Média	DP	min-máx	Média	DP	min-máx	Média	DP	min-máx	Média	DP	min-máx		
MA	17,61	3,72	10,53-25,54	17,52	3,68	10,4-25,35	17,51	3,62	10,65-25,59	17,5	3,72	10,35-25,45	0,996	0,387
MM	20,95	2,6	15,45-26,98	20,92	2,36	15,06-27,43	20,93	2,41	15,40-27,69	20,94	2,32	15,39-27,16	0,108	0,930
MO	6,58	0,67	5,43-8,48	6,58	0,67	5,43-8,48	6,58	0,67	5,43-8,48	6,58	0,67	5,43-8,48	—	—
MR	11,53	2,57	5,28-17,78	11,34	2,43	5,44-16,34	11,38	2,57	5,81-17,45	11,54	2,5	5,52-17,05	3,221	0,025
PER_MG	20,95	4,91	9,40-28,6	20,91	4,78	9,90-28,60	20,93	4,79	9,60-29,20	20,89	4,9	10,30-28,10	0,146	0,904
PMG	12,08	3,84	4,62-20,76	11,97	3,74	4,90-20,93	11,99	3,76	4,81-20,66	12,02	3,82	5,13-20,62	0,915	0,413
PMLG	44,6	4,24	36,25-55,56	44,38	4,25	35,26-54,92	44,41	4,41	35,74-55,86	44,55	4,26	35,83-55,20	3,362	0,793

Legenda: M-fase menstrual; P-fase proliferativa; SI-fase secretória inicial; ST-fase secretória tardia; MA-massa adiposa (kg); MM-massa muscular (kg); MO-massa óssea (kg); MR-Massa residual (kg); PER\_MG-percentagem de massa gorda (%); PMG-peso de massa gorda (kg); PMLG-peso de massa livre de gordura (kg)

Verificam-se diferenças significativas para a Massa Residual entre as fases Proliferativa e Secretora Tardia ( $p=0,025$ ), sendo a massa residual superior na fase proliferativa. Uma vez que a estatura e os diâmetros ósseos apenas foram medidos na primeira avaliação o valor que se observa na tabela para os diferentes momentos de avaliação é sempre igual (Tabela 4).

**Tabela 5** – Comparação das componentes do somatótipo e da distância posicional do somatótipo entre as 4 fases do ciclo menstrual (valores de média, desvio padrão (DP), mínimo e máximo (min-máx), valores de F, valores de p e comparação múltipla (comp-mult)).

Somatótipo														
	M			P			SI			ST			F	Valor p
	Média	DP	min-máx	Média	DP	min-máx	Média	DP	min-máx	Média	DP	min-máx		
Endo	3,76	1,04	1,61-5,89	3,73	1,02	1,54-5,67	3,75	0,99	1,56-5,84	3,75	1,01	1,66-5,70	0,026	0,884
Meso	3,79	1,03	1,84-5,96	3,77	1,04	1,84-6,08	3,76	1,05	1,76-5,99	3,76	1,04	1,8-5,97	1,246	0,296
Ecto	2,42	1,19	0,37-5,26	2,41	1,19	0,37-5,26	2,47	1,18	0,35-5,04	2,44	1,2	0,41-5,11	3,092	0,064
SAD	1,66	0,96	[0,26; 4,40]	1,67	0,95	[0,33; 4,43]	1,65	0,96	[0,21; 4,25]	1,66	0,96	[0,29; 4,30]	0,371	0,696

Legenda: M-fase menstrual; P-fase proliferativa; SI-fase secretória inicial; ST-fase secretória tardia; Endo-endomorfismo; Meso-mesomorfismo; Ecto-ectomorfismo; SAD-distância posicional do somatótipo

Em relação ao somatótipo não se registaram diferenças significativas entre as fases do ciclo menstrual (Tabela 5), em todas as fases o tipo morfológico médio apresentado foi mesomorfo-endomorfo. A análise do gráfico dos scores Z apresentado na Figura 3 mostra que o perfil dos somatótipos apresentados nas fases proliferativa e secretória inicial são iguais e que os perfis da fase menstrual e secretória tardia só diferem entre si no valor de mesomorfismo.

**FIGURA 3** - Comparação dos scores z de cada componente do somatótipo do grupo SCO nos quatro momentos

### 5.3. Grupo com contraceptivos orais (CO)

**Tabela 6-** Comparação do estado de hidratação (gravidade específica da urina) entre as fases do ciclo menstrual no grupo CO (valores de média, desvio padrão (DP), mínimo e máximo (min-máx), valores de t e valores de p.

	M			PIL			t	p
	Média	DP	min-máx	Média	DP	min-máx		
GEU	1,03	0,02	1,01-1,16	1,02	0,01	1,01-1,03	1,047	0,302

Legenda: fase menstrual (paragem de toma de pílula); PIL-fase de toma de pilula; GEU – Gravidade específica da urina

Em relação ao estado de hidratação, explicado pelos valores da GEU, não houve diferenças significativas entre as 2 fases da toma do CO. As participantes apresentam, em média, valores de GEU normais, contudo à semelhança do que se verificou no grupo SCO os valores de máximo indicam que algumas participantes estariam desidratadas no momento da avaliação face aos valores de referência propostos por Armstrong et al. (2012) (Tabela 6).

**Tabela 7** - Comparação das variáveis antropométricas entre as fases do ciclo menstrual no grupo CO (valores de média, desvio padrão (DP), mínimo e máximo (min-máx), valores de t e valores de p.

	M			PIL			t	Valor p
	Média	DP	min-máx	Média	DP	min-máx		
Estatura (cm)	162,99	5,78	154,15-176,25	162,99	5,78	154,15-176,25		
MC (kg)	59,31	9,24	47,48-86,63	59,43	9,41	48,40-88,00	-1,108	0,275
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	22,24	2,43	18,92-29,53	22,29	2,49	19,03-30,00	-1,075	0,289
Pregas cutâneas (mm)								
Tri	20,52	5,75	11,00-34,2	20,91	5,79	11,00-35,25	-1,88	0,068
SBS	13,02	5,10	6,6-26,2	13,44	5,45	7,10-27,90	-3,288	<b>0,002</b>
BIC	8,21	3,34	2,7-16,00	8,19	3,43	3,00-18,00	0,107	0,915
Cilc	15,80	5,67	6,5-28,60	15,59	5,59	6,95-30,00	0,937	0,355
Sesp	10,90	4,13	4,70-22,80	11,13	4,53	4,60-24,00	-1,286	0,206
Abd	18,53	7,52	7,45-36,70	18,01	7,01	7,00-35,40	1,663	0,104
Cx	27,03	8,17	14,95-49,60	27,70	9,19	15,05-52,85	-1,249	0,219
Gml	16,12	5,39	6,45-32,20	16,60	6,13	5,50-39,30	-1,787	0,082
Soma 8 pregas	130,16	39,10	64,15-231,84	131,58	41,39	66,05-260,90	-1,231	0,226
Soma Tr	58,26	21,15	26,35-113,85	58,18	21,47	26,00-117,3	0,155	0,878
Soma Memb	71,90	20,86	37,75-124,79	73,41	22,70	36,90-143,60	-1,803	0,079
QTrMb	0,82	0,20	0,46-1,42	0,80	0,19	0,48-1,48	1,858	0,071
Perímetros (cm)								
PCint	70,50	6,11	59,85-89,60	70,56	6,33	60,60-90,30	-0,373	0,711
P_PAbd	80,67	7,11	69,60-100,60	80,86	7,21	69,50-99,25	-0,470	0,641
Panca	97,46	6,27	88,60-117,45	97,32	6,36	88,70-117,35	1,218	0,231
QCA	0,72	0,03	0,67-0,84	0,72	0,04	0,66-0,84	-1,036	0,307

Legenda: M-fase menstrual (paragem de toma de pílula); PIL-fase de toma de pilula; MC-massa corporal; pregas cutâneas: Tri-tricipital; SBS-subscapular; Bic-bicipital; Cilc-crista ilíaca; Sesp-supraespinal; PABD-abdominal; Cx- coxa; GML-geminal; Somatr-soma de pregas do tronco; Somamemb-soma de pregas dos membros; QTR\_MB-quociente pregas do troco e pregas dos membros; PCint-perímetro cintura; PABD-perímetro abdominal; PANCA-perímetro da anca; QCQ-quociente cintura anca

Verificam-se diferenças significativas da Prega Subescapular ( $p=0,002$ ) entre a fase da toma da Pílula e a pausa da Pílula, sendo o maior valor registado nesta última fase (Tabela 7).

**Tabela 8** - Comparação das variáveis de composição corporal entre as fases do ciclo menstrual no grupo CO (valores de média, desvio padrão (DP), mínimo e máximo (min-máx), valores de t e valores de p).

Composição corporal (%)								
	M			PIL			t	Valor p
	Média	DP	min-máx	Média	DP	min-máx		
MA	21,80	5,87	13,56-40,85	22,07	6,28	13,40-42,91	-1,661	0,105
MM	20,42	2,31	16,56-29,40	20,34	2,27	16,83-29,57	-1,661	0,106
MO	6,71	0,80	5,42-8,53	6,71	0,80	5,42-8,53	–	–
MR	10,38	2,60	6,89-18,84	10,31	2,73	6,09-19,37	0,488	0,108
PER_MG	25,26	4,92	15,40-36,10	25,50	5,03	15,60-38,20	-1,266	0,109
PMG	15,29	5,21	7,93-31,27	15,47	5,34	8,08-31,42	-1,462	0,110
PMLG	44,02	4,88	36,31-58,98	43,97	5,00	36,17-59,48	0,350	0,111

Legenda: M-fase menstrual (paragem de toma de pílula); PIL-fase de toma de pilula; MA-massa adiposa (kg); MM-massa muscular (kg); MO-massa óssea (kg); MR-Massa residual (kg); PER\_MG-percentagem de massa gorda (%); PMG-peso de massa gorda (kg); PMLG-peso de massa livre de gordura (kg)

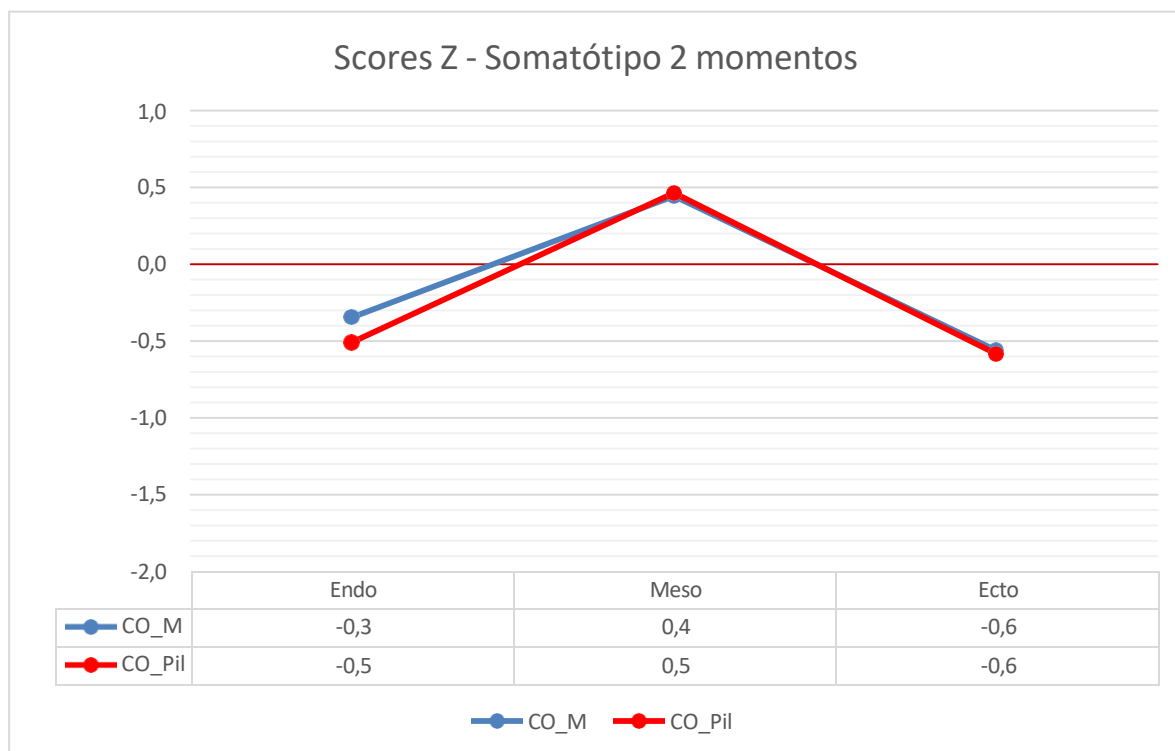
Não se registaram diferenças significativas para a composição corporal durante a toma da pilula (Tabela 8).

**Tabela 9** – Comparação das componentes do somatótipo e da distância posicional do somatótipo entre as fases do ciclo menstrual no grupo CO (valores de média, desvio padrão (DP), mínimo e máximo (min-máx), valores de t e valores de p).

Somatótipo								
	M			PIL			t	Valor p
	Média	DP	min-máx	Média	DP	min-máx		
Endo	4,59	1,22	2,32-7,38	4,49	1,19	2,42-7,29	3,216	<b>0,003</b>
Meso	3,92	0,92	2,68-6,64	3,93	0,91	2,68-6,66	-0,824	0,415
Ecto	2,16	0,92	0,22-3,88	2,15	0,92	0,12-3,82	0,905	0,371
SAD	1,57	0,92	[0,22; 4,07]	1,53	0,92	[0,21; 4,04]	1,739	0,090

Legenda: M-fase menstrual (paragem de toma de pílula); PIL-fase de toma de pilula; Endo-endomorfismo; Meso-mesomorfismo; Ecto-ectomorfismo; SAD-distância posicional do somatótipo

Verificam-se diferenças significativas do valor de endomorfismo ( $p=0,003$ ) entre a fase da toma da Pílula e a pausa da Pílula, sendo o maior valor registado nesta última fase (Tabela 9), apesar disso o tipo morfológico médio apresentado nas duas fases foi Meso-Endomorfo.

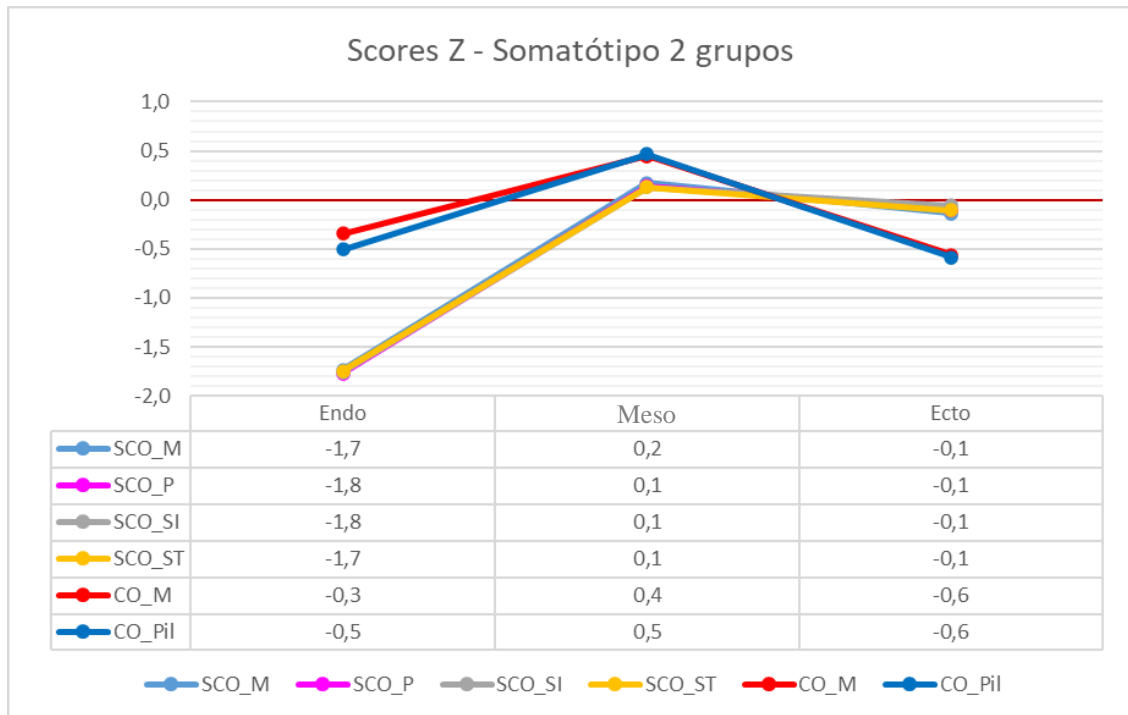


**FIGURA 4** - Comparação dos scores z de cada componente do somatótipo do grupo CO nos dois momentos de avaliação durante o ciclo menstrual tomando como referência os valores do Unisex Phantom

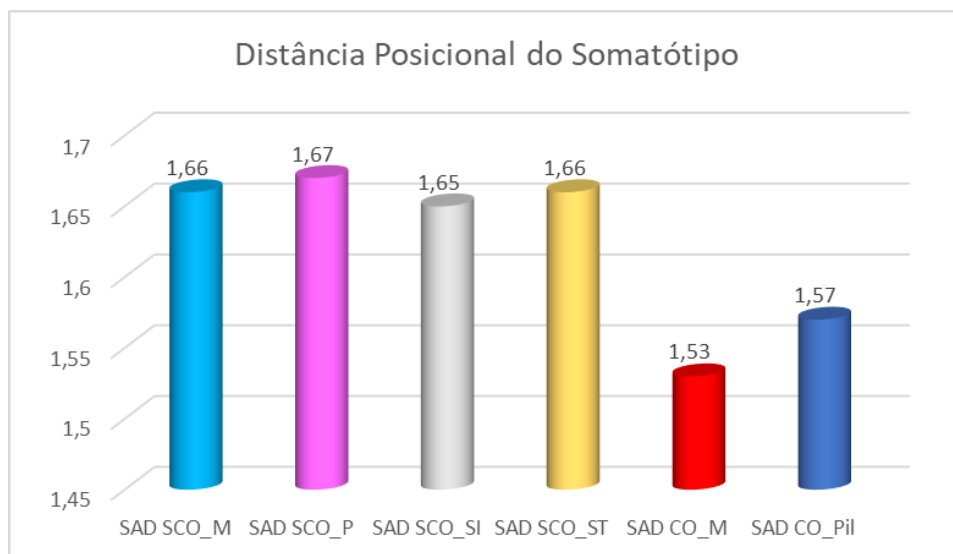
A análise do gráfico dos scores Z apresentado na Figura 4 mostra que o perfil dos somatótipos na fase de toma de pílula (CO\_Pil) e na fase menstrual (CO\_M) diferem significativamente em relação ao valor de gordura relativa (endomorfismo), diferem ligeiramente em relação à robustez física e não diferem em relação à linearidade.

De forma a podermos comparar simultaneamente os somatótipos dos dois grupos em estudo utilizámos como padrão de referência os valores das componentes do somatótipo do Unisex Phantom e colocámos no mesmo gráfico os perfis relativos do somatótipo de cada grupo (Figura 5)<sup>2</sup> e a distância posicional dos somatótipos (Figura 6).

<sup>2</sup> Os perfis de score Z dos dois grupos tinham sido apresentados separadamente nas figuras 3 e 4.



**FIGURA 5** - Comparação dos scores z de cada componente do somatótipo do grupo SCO e do grupo CO tomando como referência os valores do Unisex Phantom



**FIGURA 6** -Valores da distância posicional dos somatótipos (SAD) do grupo CO e do grupo SCO tomando como referência os valores do Unisex Phantom

A análise das Figuras 5 e 6 mostra que os somatótipos do grupo SCO e do grupo CO quando comparados em relação à mesma referência (UP) parecem diferir quer no que respeita aos perfis relativos quer aos valores de SAD, refletindo as diferentes classificações de somatótipo Mesomorfo-Endomorfo no grupo SCO e Meso-Endomorfo no grupo CO. Pode igualmente inferir-se que existe menor variabilidade dos somatótipos entre as diferentes fases do ciclo menstrual no grupo SCO do que no grupo de CO.

## 6 Discussão dos resultados

Este trabalho teve como objetivo verificar as alterações da composição corporal e do somatótipo ao longo do ciclo menstrual em dois grupos de estudantes universitárias as que não utilizavam contraceptivos orais (GRUPO SCO) e aquelas que utilizavam contraceptivos orais (Grupo CO). Em qualquer dos grupos registaram-se poucas alterações significativas tanto das variáveis antropométricas como de composição corporal, sendo de salientar as diferenças da MC e IMC entre as fases menstrual e proliferativa (maiores valores registados na FM), no grupo SCO, e da prega subescapular no grupo CO (maior valor registado na fase de toma de pílula).

Em relação às componentes do somatótipo verificou-se que apenas no grupo CO o endomorfismo foi significativamente maior na fase de toma de pílula comparativamente à fase menstrual. A classificação média dos tipos morfológicos apresentados pelos dois grupos nas diferentes fases foi de Mesomorfo-Endomorfo (significando haver um equilíbrio entre a quantidade de gordura relativa e de robustez física relativa) e para o grupo SCO de Meso-Endomorfo (significando um predomínio da quantidade de gordura relativa). A análise dos scores z parece indicar existir menor variabilidade do somatótipo entre as fases CM no grupo SCO.

As participantes apresentam um IMC dentro dos parâmetros normais tanto no grupo SCO (21,57 kg/m<sup>2</sup> FM, 21,45 kg/m<sup>2</sup> FP, 21,46 kg/m<sup>2</sup> FSI, 21,52 kg/m<sup>2</sup> FST) como no grupo CO (22,24 kg/m<sup>2</sup> FM, 22,29 kg/m<sup>2</sup> FPIL). Em relação ao nível de atividade física, podemos caracterizá-las como ativas, segundo a American College of Sports Medicine (ACSM) que a recomendação está nos 450 a 750 METs semanais, e as participantes apresentam uma média de 7756,5 METs (SCO) e 4 638,26 METs (CO).

### 6.1. Estado de hidratação / água corporal

Neste estudo, não se verificaram diferenças significativas em relação ao estado de hidratação nem entre as diferentes fases do ciclo menstrual no grupo SCO nem entre as 2 fases da toma de CO no grupo CO.

Também no estudo de Koşar et al. (2022), não se verificaram alterações significativas relativamente à água corporal total (ACT) durante a Fase Lútea Média (FLM) e Fase

Follicular Média (FFM) em mulheres que não tomavam CO.

Santos et al. (2018), avaliaram sete jovens universitárias que não tomavam CO, praticantes de musculação, e verificaram que as participantes sofreram algumas variações na retenção de água, sódio e volume plasmático na fase lútea, que segundo o autor, se deveu ao aumento da progesterona. Porém, o mesmo afirma que são alterações pouco significativas.

## 6.2. Composição corporal

Nos nossos resultados, para o grupo SCO verificou-se existirem diferenças significativas entre as fases M e P para a MC ( $p=0,011$ ) e para o IMC ( $p=0,010$ ), sendo os valores destas variáveis superiores na fase menstrual, ao contrário do que aconteceu no grupo CO, onde não se verificou existirem alterações significativas para a MC. Estes resultados não estão de acordo com os encontrados por Koşar et al. (2022) que verificaram um aumento da MC na fase folicular média em comparação com a fase lútea média ( $p=0,044$ ).

Tomazo-Ravnik e Jakopic (2006), registaram alterações significativas ao nível da MC mais precisamente antes da menstruação, na FLM, verificando um aumento, ainda que inferior a 0,5kg, em 65% das participantes. As autoras acreditam que essas ocorrências se explicam pela acumulação de água corporal total, num grupo com CM normal composto por 40 mulheres, que foram acompanhadas durante 2 ciclos menstruais.

Verificam-se diferenças significativas para o grupo CO na Prega Subescapular ( $p=0,002$ ), entre as fases de toma e pausa da pílula, sendo o maior valor registado nesta última fase.

A diferença de metodologias utilizadas para avaliar a CC entre os estudos que analisámos na revisão de literatura e a comparação com os métodos que utilizámos tornam difícil a discussão dos resultados. No nosso estudo não registámos diferenças significativas entre as diferentes fases em nenhum dos grupos nem em relação à % MG e PMG (modelo 2C) nem MA (modelo 4C). Da mesma forma, não foram encontradas diferenças significativas para o PMLG (modelo 2C) e MM e MO (modelo 4C). As únicas diferenças significativas ( $p=0,025$ ), foram registadas para a MR no Grupo SCO entre as fases P e ST. Sendo a MR resultante da subtração da MA, MM e MO à MC ( $MR=MC-MA-MM-MO$ ) o resultado encontrado reflete a variação relativa daquelas componentes nestas duas fases.

No estudo de Koşar et al. (2022) apesar da MG se ter mantido idêntica em ambas as fases em estudo (FFM e FLM) a MLG foi mais elevada durante a FLM do que na FFM, também

com diferença significativa ( $p=0,044$ ).

No estudo de Kuikman et al. (2024), não se verificou nenhum efeito significativo do CO na TMB nem na MG.

No estudo de Oliveira et al. (2013), que com uma amostra maior, de 40 mulheres, observou que durante a FL o PCINT aumentou ( $p=0,021$ ), bem como a MG ( $p=0,019$ ). Mas o autor defende que a principal causa desta evidência deveu-se à alteração do comportamento alimentar, registrando um maior consumo de alimentos açucarados.

### **6.3. Somatótipo**

Não encontramos na revisão da literatura artigos que estudassem a associação do ciclo menstrual com o somatótipo, metodologia que permite classificar o fenótipo de uma pessoa, no momento da avaliação, com base nas características morfológicas (forma e composição corporal) apresentadas relativamente à estatura.

Considerando as componentes do somatótipo de forma isolada apenas no grupo CO se verificaram diferenças significativas no valor de endomorfismo ( $p=0,003$ ) entre as fases de toma da pílula (PIL) e de pausa da pílula (M), com o maior valor registado nesta última. Sendo esta componente do somatótipo calculada com base na soma de três pregas cutâneas (tricipital, subscapular e supraespinal) multiplicadas pelo quociente  $170,18/\text{estatura}$ , o maior valor de endomorfismo na fase M pode estar a refletir o maior valor da prega subscapular também registado nesta fase.

Este resultado não influenciou a classificação de somatótipo meso-endomorfo (predomínio da gordura relativa) registada tanto na fase PIL como na fase M. No grupo SCO a classificação do somatótipo mesomorfo-endomorfo não se alterou significativamente em qualquer das fases.

Considerando que o somatótipo é uma entidade tridimensional comparámos os valores de SAD de cada grupo e fase tomando como referência o Unisex Phantom podendo desta forma analisar em termos gerais as diferenças entre os grupos SCO e CO. Os nossos resultados parecem indicar que existe menor variabilidade dos somatótipos entre as diferentes fases do ciclo menstrual no grupo SCO do que no grupo de CO.

## 7 Conclusões, limitações e recomendações

Este estudo parece indicar que podem ocorrer algumas alterações significativas ao longo do CM, nomeadamente na MC e no IMC, com valores mais altos na Fase Menstrual (M), em ambas as variáveis, sugerido uma associação entre o CM e o aumento da MC mas apenas nas estudantes que não utilizam contraceptivos orais.

Os nossos resultados sugerem que não há impacto significativo nas fases do ciclo menstrual ou do ciclo de toma de pílula nas variáveis de composição corporal estudadas, nomeadamente a massa gorda (% e kg) e a massa livre de gordura (kg), avaliadas pelo modelo bicompartimental, e as massas adiposa, muscular e óssea, avaliadas pelo modelo tetracompartimental.

Em relação ao somatótipo nas estudantes que tomam CO a quantidade de gordura relativa aumenta significativamente na fase M (pausa da toma de pílula).

Os nossos resultados parecem ainda indicar que existe menor variabilidade dos somatótipos entre as diferentes fases do ciclo menstrual no grupo SCO do que no grupo de CO.

### 7.1. Limitações e Recomendações

A discrepância do nível de atividade física entre as participantes deve ser menor, de modo a que a amostra seja o mais homogénea possível. Também houve participantes que não souberam responder ou responderam mal a algumas questões do International Physical Activity Questionnaire (IPAQ).

Apesar de ser amplamente utilizado em estudos populacionais pela sua simplicidade e baixo custo, o IPAQ apresenta limitações relevantes que reduzem a sua precisão na avaliação individual da atividade física. Por se tratar de um instrumento de autorrelato, depende fortemente da memória e da interpretação subjetiva dos inquiridos, resultando muitas vezes em erros e à superestimação dos valores reportados. Acrescem dificuldades em distinguir níveis de intensidade, variações culturais na compreensão das questões e a reduzida sensibilidade a flutuações semanais. Como tal, embora útil para comparações em larga escala, o IPAQ não representa o método mais fiável para medir a atividade física,

sendo recomendada a utilização de métodos objetivos, como acelerómetros ou outros dispositivos de monitorização.

Outra possível limitação foi a forma como avaliámos as fases do CM. Verificou-se a duração dos ciclos menstruais para se conseguir prever as datas das 4 avaliações a ser feitas, para ciclos regulares de 28 dias. Noutros casos as participantes utilizaram uma APP para controlar o CM, enviavam-nos as datas de início e a duração da menstruação dos últimos 4 a 6 ciclos menstruais, quando não controlavam os ciclos tinham que, durante dois a três ciclos, fazer o registo daqueles dados antes de serem avaliadas. Este procedimento pode revelar-se impreciso relativamente à identificação dos momentos de determinação das fases e da sua avaliação.

Uma outra limitação prende-se com o facto de não ter sido realizado controlo sobre a alimentação das participantes. A literatura demonstrou que tanto o ciclo menstrual como a toma de contraceptivos orais podem influenciar o comportamento alimentar, através de alterações no apetite, nos desejos alimentares e na ingestão energética total. Deste modo, é plausível que variações dietéticas ao longo do ciclo ou associadas ao uso da pílula tenham contribuído para diferenças observadas na composição corporal, funcionando como um fator de confusão não controlado. Então, a ausência deste controlo, pode limitar a capacidade de atribuir as alterações encontradas exclusivamente às variáveis hormonais em estudo.

## 8 Referências bibliográficas

- Ackland, T. R., Lohman, T. G., Sundgot-Borgen, J., Maughan, R. J., Meyer, N. L., Stewart, A. D., & Müller, W. (2012). Current Status of Body Composition Assessment in Sport. *Sports Medicine*, 42(3), 227–249. <https://doi.org/10.2165/11597140-000000000-00000>
- Ainsworth, B. E., Haskell, W. L., Herrmann, S. D., Meckes, N., Bassett, D. R., Jr, Tudor-Locke, C., Greer, J. L., Vezina, J., Whitt-Glover, M. C., & Leon, A. S. (2011). 2011 Compendium of Physical Activities: a second update of codes and MET values. *Medicine and science in sports and exercise*, 43(8), 1575–1581. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31821ece12>
- American college of sports medicine (ACSM). (2014). *ACSM's health-related physical fitness assessment manual*. Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
- Armstrong, L. E., Johnson, E. C., Munoz, C. X., Swokla, B., Le Bellego, L., Jimenez, L., Casa, D. J., & Maresh, C. M. (2012). Hydration biomarkers and dietary fluid consumption of women. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 112(7), 1056–1061. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2012.03.036>
- Armstrong, L. E., Maresh, C. M., Castellani, J. W., Bergeron, M. F., Kenefick, R. W., LaGasse, K. E., & Riebe, D. (1994). Urinary indices of hydration status. *International journal of sport nutrition*, 4(3), 265–279. <https://doi.org/10.1123/ijns.4.3.265>
- Bates, G. W., & Bowling, M. (2013). *Physiology of the female reproductive axis*. *Periodontology 2000*, 61(1), 89-102. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2011.00409.x>
- Berglund Scherwitzl, E., Lundberg, O., Kopp Kallner, H., Gemzell Danielsson, K., Trussell, J., & Scherwitzl, R. (2017). Perfect-use and typical-use Pearl Index of a contraceptive mobile app. *Contraception*, 96(6), 420–425. <https://doi.org/10.1016/j.contraception.2017.08.014>
- Campa, F., Toselli, S., Mazzilli, M., Gobbo, L. A., & Coratella, G. (2021). Assessment of Body Composition in Athletes: A Narrative Review of Available Methods with Special Reference to Quantitative and Qualitative Bioimpedance Analysis. *Nutrients*, 13(5), 1620. <https://doi.org/10.3390/nu13051620>

- Carter, J. E. L., & Ackland, T. R. (2009). *Somatotype in sport*. In J. E. L. Carter & T. R. Ackland (Eds.), *Applied anatomy and biomechanics in sport* (2nd ed., pp. 47–78). Champaign, IL: Human Kinetics
- Chen, K. X., Worley, S., Foster, H., Edasery, D., Roknsharifi, S., Ifrah, C., & Lipton, M. L. (2021). Oral contraceptive use is associated with smaller hypothalamic and pituitary gland volumes in healthy women: A structural MRI study. *PloS one*, *16*(4), e0249482. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249482>
- Cintra-Andrade, J. H., Ripka, W. L., & Heymsfield, S. B. (2023). Skinfold calipers: Which instrument to use? *Journal of Nutritional Science*, *12*, e82. <https://doi.org/10.1017/jns.2023.58>
- Cowlin, A. F. (2002). *Women's Fitness Program Development* (pp. 20-21). Human Kinetics.
- Cumberledge, E. A., Myers, C., Venditti, J. J., Dixon, C. B., & Andreacci, J. L. (2018). The effect of the menstrual cycle on body composition determined by contact-electrode bioelectrical impedance analyzers. *International Journal of Exercise Science*, *11*(4), 625–632. <https://doi.org/10.70252/GVOS2163>
- Edelman, A., Jensen, J. T., Bulechowsky, M., & Cameron, J. (2011). Combined oral contraceptives and body weight: do oral contraceptives cause weight gain? A primate model. *Human reproduction* (Oxford, England), *26*(2), 330–336. <https://doi.org/10.1093/humrep/deq335>
- Esparza-Ross, F., Vaquero-Cristóbal, R., & Marfell-Jones, M. (2019). *International Standards for Anthropometric Assessment*. Murcia, Spain: The International Society for the Advancement of Kinanthropometry
- Golobof, A., & Kiley, J. (2016). The Current Status of Oral Contraceptives: Progress and Recent Innovations. *Seminars in reproductive medicine*, *34*(3), 145–151. <https://doi.org/10.1055/s-0036-1572546>
- Hicks, C. S., McLester, C. N., Esmat, T. A., & McLester, J. R. (2017). A Comparison of Body Composition Across Two Phases of the Menstrual Cycle Utilizing Dual-Energy X-Ray Absorptiometry, Air Displacement Plethysmography, and Bioelectrical Impedance Analysis. *International journal of exercise science*, *10*(8), 1235–1249. <https://doi.org/10.70252/HREA6128>

- Hirschberg, A. L. (2022). Challenging Aspects of Research on the Influence of the Menstrual Cycle and Oral Contraceptives on Physical Performance. *Sports medicine (Auckland, N.Z.)*, 52(7), 1453–1456. <https://doi.org/10.1007/s40279-021-01616-5>
- Kasper, A. M., Langan-Evans, C., Hudson, J. F., Brownlee, T. E., Harper, L. D., Naughton, R. J., Morton, J. P., & Close, G. L. (2021). Come Back Skinfolds, All Is Forgiven: A Narrative Review of the Efficacy of Common Body Composition Methods in Applied Sports Practice. *Nutrients*, 13(4), 1075. <https://doi.org/10.3390/nu13041075>
- Kirchengast, S., & Gartner, M. (2002). Changes in fat distribution (WHR) and body weight across the menstrual cycle. *Collegium antropologicum*, 26 Suppl, 47–57.
- Koşar, Ş. N., Güzel, Y., Köse, M. G., Kin İşler, A., & Hazır, T. (2022). Whole and segmental body composition changes during mid-follicular and mid-luteal phases of the menstrual cycle in recreationally active young women. *Annals of human biology*, 49(2), 124–132. <https://doi.org/10.1080/03014460.2022.2088857>
- Kuikman, M. A., McKay, A. K. A., Minahan, C., Harris, R., Elliott-Sale, K. J., Stellingwerff, T., Smith, E. S., McCormick, R., Tee, N., Skinner, J., Ackerman, K. E., & Burke, L. M. (2024). Effect of Menstrual Cycle Phase and Hormonal Contraceptives on Resting Metabolic Rate and Body Composition. *International journal of sport nutrition and exercise metabolism*, 34(4), 207–217. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2023-0193>
- Lee, R. C., Wang, Z., Heo, M., Ross, R., Janssen, I., & Heymsfield, S. B. (2000). Total-body skeletal muscle mass: development and cross-validation of anthropometric prediction models. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 72(3), 796–803. <https://doi.org/10.1093/ajcn/72.3.796>
- Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (1988). Anthropometric standardization reference manual. Human Kinetics Books.
- Lukaski, H.C. (2017). Body composition; health and performance in exercise and sport (pp. 42-74). Taylor & Francis.
- Martin, A. (1991). Anthropometric assessment of bone mineral. In J.H. Himes (Ed.), *Anthropometric assessment of nutrition status* (185-196). Wiley-Liss

- Mayo Clinic. (2023, January 13). Combination birth control pills. Mayo Foundation for Medical Education and Research. Retrieved September 2, 2025, from <https://www.mayoclinic.org/tests-procedures/combination-birth-control-pills/about/pac-20385282>
- Norton, K., & Olds, T. (1996). *Anthropometrica*. New South Wales Press.
- Oliveira, D. R., Bicalho, A. H., Davis, L. G., Davis, P. S., Brito, D. A. A. & Santos, L. C. (2013). Síndrome pré-menstrual e aspectos relacionados à antropometria e ao comportamento alimentar. *O Mundo da Saúde*, 37 (3), 280-287. <https://doi.org/10.15343/0104-7809.2013373280287>
- Quintas, M. R., Andrade, T. F., Restivo, M. T., Chouzal, M. F., & Amaral, T. (2015). LipoWise: a new generation of skinfold calipers. *Sens Transducers J.*, 15 (185),162–169.
- Romance, R., Vargas, S., Espinar, S., Petro, J. L., Bonilla, D. A., Schöenfeld, B. J., Kreider, R. B., & Benítez-Porres, J. (2019). Oral Contraceptive Use does not Negatively Affect Body Composition and Strength Adaptations in Trained Women. *International journal of sports medicine*, 40(13), 842–849. <https://doi.org/10.1055/a-0985-4373>
- Roos, W., & Kerr, D. (1991). Fraccionamiento de la masa corporal: un nuevo método para utilizar en nutrición clínica y medicina desportiva. *Apunts: Medicina de l'esport*, 28(109), 175-188.
- Santos, F. P., Costa, P. L., Silva, C. C. D. R. & Silva, S. F. (2018). Comportamento das variáveis morfológicas e da água corporal durante as fases de um ciclo menstrual. *Revista Brasileira de Ciência e Movimento*, 26 (2), 5 -11
- Schaumberg, M. A., Jenkins, D. G., Janse de Jonge, X. A. K., Emmerton, L. M., & Skinner, T. L. (2017). Three-step method for menstrual and oral contraceptive cycle verification. *Journal of science and medicine in sport*, 20(11), 965–969. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2016.08.013>
- Sims, S. T., Rehrer, N. J., Bell, M. L., & Cotter, J. D. (2008). Endogenous and exogenous female sex hormones and renal electrolyte handling: effects of an acute sodium load on plasma volume at rest. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 105(1), 121–127. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01331.2007>

- Stachenfeld, N. S., & Taylor, H. S. (2004). Effects of estrogen and progesterone administration on extracellular fluid. *Journal of applied physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 96(3), 1011–1018. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01032.2003>
- Stewart, A., & Marfell-Jones, M. (2011). *International standards for anthropometric assessment* (revised ed.). Lower Hutt, New Zealand: International Society for the Advancement of Kinanthropometry.
- Stewart, A. D. & Sutton, L. (2012). *Body composition in sport, exercise and health* (pp.13-26). Routledge.
- Sung, E. S., Han, A., Hinrichs, T., Vorgerd, M., & Platen, P. (2022). Effects of oral contraceptive use on muscle strength, muscle thickness, and fiber size and composition in young women undergoing 12 weeks of strength training: a cohort study. *BMC women's health*, 22(1), 150. <https://doi.org/10.1186/s12905-022-01740-y>
- Teal, S., & Edelman, A. (2021). Contraception Selection, Effectiveness, and Adverse Effects. *JAMA*, 326 (24), 2507. <https://doi.org/10.1001/jama.2021.21392>
- Thompson, B. M., Hillebrandt, H. L., Sculley, D. V., Barba-Moreno, L., & Janse de Jonge, X. A. K. (2021). The acute effect of the menstrual cycle and oral contraceptive cycle on measures of body composition. *European journal of applied physiology*, 121(11), 3051–3059. <https://doi.org/10.1007/s00421-021-04771-9>
- Tomazo-Ravnik, T., & Jakopič, V. (2006). Changes in total body water and body fat in young women in the course of the menstrual cycle. *International Journal of Anthropology*, 21(1), 55–60. <https://doi.org/10.1007/s11599-006-9007-0>
- Vaquero-Cristóbal, R., Catarina-Moreira, A., Esparza-Ros, F., Barrigas, C., Albaladejo-Saura, M., & Vieira, F. (2023). Skinfolds compressibility and digital caliper's time response in skinfold measurement in male and female young adults. *Journal of the International Society of Sports Nutrition*, 20(1). <https://doi.org/10.1080/15502783.2023.2265888>
- Warren, J. G., Fallon, V. M., Goodwin, L., Gage, S. H., & Rose, A. K. (2021). Menstrual Cycle Phase, Hormonal Contraception, and Alcohol Consumption in Premenopausal Females: A Systematic Review. *Frontiers in global women's health*, 2, 745263. <https://doi.org/10.3389/fgwh.2021.745263>

Wells, J. C., Williams, J. E., Sirinuch Chomtho, S., Darch, T., Grijalva-Eternod, C., Kennedy, K., Haroun, D, Wilson, C., Cole, T. J., & Fewtrell, M. S. (2010). Pediatric reference data for lean tissue properties: density and hydration from age 5 to 20 y. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 91(3), 610–618. <https://doi.org/10.3945/ajcn.2009.28428>

# 9 Anexos

## 9.1. Anexo 1. Consentimento informado

### ***CONSENTIMENTO INFORMADO LIVRE E ESCLARECIDO***

EFEITO DO CICLO MENSTRUAL E DOS CONTRACETIVOS ORAIS NA COMPOSIÇÃO CORPORAL

### **EQUIPA DE INVESTIGAÇÃO**

Profª Drª Maria Filomena Soares Vieira

Profª Drª Lisete Sousa

Drª Andreia Beatriz Soares Ferreira

### **INSTITUIÇÃO DE ACOLHIMENTO**

Faculdade de Motricidade Humana da Universidade de Lisboa

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

Este documento, designado Consentimento, Informado, Livre e Esclarecido, contém informação importante em relação ao estudo para o qual foi abordado/a, bem como o que deve esperar se decidir participar no mesmo. Leia atentamente toda a informação aqui contida. Deve sentir-se inteiramente livre para colocar qualquer questão, assim como para discutir com terceiros (amigos, familiares) a decisão da sua participação neste estudo.

### Informação geral

O estudo da composição corporal é um significativo determinante de saúde, pela sua importância no diagnóstico e acompanhamento de situações de risco nutricional, bem como, largamente relevante em contexto desportivo, pois constitui uma variável determinante na performance dos atletas de diversas modalidades.

Têm sido questionadas as possíveis implicações do ciclo menstrual e da utilização de métodos contraceptivos orais (Nakamura & Nose-Ogura, 2021; Thompson, Hillebrandt, Sculley, Barba-Moreno, & Janse de Jonge, 2021) na consistência das avaliações físicas, devido à possível retenção de líquidos e aumento de massa

corporal (Hicks et al., 2017, Tomazo-Ravnik et al., 2000, White et al., 2011), consequentes das alterações hormonais experimentadas nas diferentes fases do ciclo (Daniusevičiūtė et al., 2010).

Atualmente, a avaliação das pregas cutâneas é recomendada antes ou após a fase menstrual, devido às possíveis alterações na percentagem de água corporal (Bunt et al., 1989).

As possíveis alterações na composição corporal consequentes de alterações fisiológicas características do ciclo menstrual não são claras, sendo, por isso, ainda inconclusivo, face à evidência atual, a realização de avaliações físicas a mulheres, nas diferentes fases do ciclo menstrual (Hicks et al., 2017). Este estudo é, portanto, uma matéria de interesse, reconhecida pela literatura atual, no desenvolvimento da saúde da mulher e das ciências do desporto.

Considerando as evidências apresentadas acima, o estudo que nos propomos desenvolver tem como principais objetivos:

- 1- Estudar a variação da composição corporal, determinada com recurso a pregas cutâneas e da perimetria das regiões abdominal e glúteo-femoral, durante o ciclo menstrual e o ciclo de toma de contraceptivo oral;
- 2- Estudar a variação da água corporal (total, intracelular e extracelular), determinada por bioimpedância, durante o ciclo menstrual e o ciclo de toma de contraceptivo oral (Excluído);
- 3- Estudar a variação da compressibilidade das pregas cutâneas durante o ciclo menstrual e o ciclo de toma de contraceptivo oral;
- 4- Estudar a relação da variação da compressibilidade das pregas cutâneas com o estado de hidratação e o ciclo de toma de contraceptivo oral.

<b>Qual a duração esperada para a minha participação?</b>
<p>A recolha de dados ocorrerá entre as 8:00 e as 10:00, em horário previamente agendado, em local que garante o conforto e a privacidade do participante. A recolha de dados de cada participante terá uma duração estimada de 45 minutos e será repetida em quatro momentos do ciclo menstrual: na fase menstrual (dias 1-7), na fase proliferativa/folicular (dias 8-14) e em 2 momentos na fase secretória / lútea inicial (dias 15-21) e na fase secretória/ lútea tardia (dias 16 a 28).</p> <p>No caso das participantes utilizarem contraceptivos orais, se as pílulas forem monofásicas as avaliações serão feitas em dois momentos, na fase menstrual e a meio da fase pós-menstrual, se as pílulas forem bifásicas, as avaliações serão feitas em três momentos, na fase menstrual, no período de 7 dias em que a dosagem de estrogénios é predominante e no período de 15 dias em que a dosagem de progesterona é predominante.</p>
<b>Quais os procedimentos do estudo que irei participar?</b>
<p>A recolha de dados será feita respeitando a seguinte sequência: 1) Medição da estatura, altura sentada e massa corporal; 2) Avaliação da bioimpedância (excluído); 3) Avaliação de 8 pregas cutâneas (tricipital, subescapular, bicipital, crista ilíaca, supraespinal, abdominal, crural, geminal), 7 perímetros (braço relaxado, braço fletido e contraído, cintura, abdominal, anca, médio da coxa, geminal) e 4 diâmetros (umeral, biestiloide, femoral, tornozelo); 4) avaliação da cor e da gravidade específica da urina para determinar o nível de hidratação.</p> <p>Pode obter informação acerca do protocolo ISAK que será utilizado na obtenção das medidas antropométricas <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Fmm4T4Ooto">https://www.youtube.com/watch?v=Fmm4T4Ooto</a></p>
<b>A minha participação é voluntária?</b>
<p>A sua participação é voluntária e pode recusar-se a participar. Caso decida participar neste estudo é importante ter conhecimento que pode desistir a qualquer momento, sem qualquer tipo de consequência para si. No caso de decidir abandonar o estudo, a sua relação com a Faculdade de Motricidade Humana (FMH) não será afetada. Se for o caso, o seu estatuto enquanto estudante ou funcionário da FMH será mantido e não sofrerá nenhuma consequência da sua não participação ou desistência.</p>
<b>Quais os possíveis benefícios da minha participação?</b>
<p>Receber um relatório individual com os dados da sua composição corporal, comparando a condição em que se encontra com populações de referência.</p>
<b>Risco na participação</b>
<p>Na avaliação antropométrica, o exame de pregas adiposa pode ocasionar algum desconforto (dor) em algumas regiões. Nenhuma das avaliações envolve esforço físico e não há riscos de lesões. Assim, não há cobertura por Companhia de Seguros.</p>

<b>Como é assegurada a confidencialidade dos dados?</b>
A informação obtida neste estudo será utilizada apenas pela equipe de investigação, sendo garantindo o anonimato dos participantes e a confidencialidade dos dados. A urina será descartada após ter sido classificada pela equipe de investigação.
<b>O que acontecerá aos dados quando a investigação terminar?</b>
Os dados serão guardados numa base de dados SPSS, no servidor da Faculdade de Motricidade Humana afeto ao Laboratório de Biomecânica e Morfologia Funcional por um período de 10 anos. Os documentos em suporte de papel serão destruídos após a construção da matriz de tratamento dos dados.
<b>Como irão os resultados do estudo ser divulgados e com que finalidades?</b>
Os dados serão tratados na sua globalidade de forma anónima e utilizados para divulgar à comunidade científica por meio de artigos científicos e apresentações em congressos.
<b>Em caso de dúvidas quem devo contactar?</b>
Maria Filomena Soares Vieira: <a href="mailto:fvieira@fmh.ulisboa.pt">fvieira@fmh.ulisboa.pt</a>

**Consentimento Informado, Livre e Esclarecido**

Li (ou alguém leu para mim) o presente documento e estou consciente do que esperar quanto à minha participação no estudo **EFEITO DO CICLO MENSTRUAL E DOS CONTRACETIVOS ORAIS NA COMPOSIÇÃO CORPORAL**. Tive a oportunidade de colocar todas as questões e as respostas obtidas esclareceram todas as minhas dúvidas. Assim, aceito voluntariamente participar neste estudo. Foi-me dada uma cópia deste documento.

---

**Nome do participante**

---

**Assinatura do participante**

---

**Encarregado de Educação**

---

**Data**

## **Investigador/Equipa de Investigação**

Os aspetos mais importantes deste estudo foram explicados ao participante ou ao seu representante, antes de solicitar a sua assinatura. Uma cópia deste documento ser-lhe-á fornecida.

---

**Nome da pessoa que obtém o consentimento**

**Assinatura da pessoa que obtém o**

**consentimento**

---

**Data**

## 9.2. Anexo 2. Ficha de dados demográficos

		DATA	
		CÓDIGO ID	
<b>DADOS DEMOGRÁFICOS</b>			
NOME			
EMAIL		TELM	
CURSO		ANO	
TURMA		NÚMERO	
SEXO		ETNIA	
DATA NASCIMENTO		PAÍS DE ORIGEM	
LOCAL NASCIMENTO			
1. SOFRE OU SOFREU DE ALGUMA DOENÇA?			SIM [ ] NÃO [ ]
1.a. SE SIM QUAL?			
2. TOMA REGULARMENTE ALGUM MEDICAMENTO?			SIM [ ] NÃO [ ]
2.a. SE SIM QUAL?			
3. ESTÁ A FAZER ALGUM TRATAMENTO HORMONAL?			SIM [ ] NÃO [ ]
3.a. SE SIM, DESDE QUANDO?			
4. QUAL A DURAÇÃO DO SEU CICLO MENSTRUAL?			SIM [ ] NÃO [ ] (dias)
5. UTILIZA ALGUM MÉTODO CONTRACETIVO HORMONAL?			
5.a. SE SIM QUAL?			
5.b. SE RESPONDEU PÍLULA INDIQUE O NOME			
		SIM [ ] NÃO [ ]	
5. PRATICA ALGUMA MODALIDADE DESPORTIVA/ESTILO DE DANÇA?			
5.a. SE SIM, QUAL?			
6. QUANTOS ANOS DE PRÁTICA TEM?			
7. QUAL A FREQUÊNCIA SEMANAL DOS SEUS TREINOS/ENSAIOS? (VEZES/SEM.)			
8. QUANTO TEMPO POR SEMANA TREINA/ENSAIA? (HORAS/SEMANA)	PROFISSIONAL [ ] AMADOR [ ]		
9. COMO CLASSIFICA O SEU NÍVEL DE PARTICIPAÇÃO DESPORTIVA/ARTISTICA?	COMPETITIVO [ ] RECREATIVO/LAZER [ ]		
		SIM [ ] NÃO [ ]	
10. ALGUMA VEZ REPRESENTOU O SEU PAÍS EM COMPETIÇÕES INTERNACIONAIS?			
OBSERVAÇÕES	Memb. Sup. Dominante		
	Memb. Inf. Dominante		

### 9.3. Anexo 3. Folha Excel de registo de dados antropométricos

	A	B	C	D	E	G	H	I	J	K
1	ID		NOME					Cor Urina		
2	AVALIAÇÃO Nº		DATA					Gravidade Esp. Urina		
3	EXERCÍCIO FÍSICO MOD 12H		VIGOROSO 24H							
4	BEBIDAS ÁLCOOLICAS/DIURÉTICOS 24H		TABACO 8H					Nível de Hidratação		
5								Normohidratado	Leve desidratação	Desidratado
6		1º	2º	3º	DIF	ERRO	FINAL	1 a 4	5	≥6
7	MASSA CORPORAL				#DIV/0!	<1%				
8	ESTATURA				#DIV/0!	<1%				
9	ALTURA SENTADA				#DIV/0!	<1%				
10	ENVERGADURA				#DIV/0!	<1%				
11	DIÂMETRO UMERAL				#DIV/0!	<1%				
12	DIÂMETRO BIESTILOIDE				#DIV/0!	<1%				
13	DIÂMETRO FEMORAL				#DIV/0!	<1%				
14	DIÂMETRO BIMALEOLAR				#DIV/0!	<1%				
15	PREGA TRICIPITAL				#DIV/0!	<5%				
16	PREGA SUBESCAPULAR				#DIV/0!	<5%				
17	PREGA BICIPITAL				#DIV/0!	<5%				
18	PREGA ILIOCRISTAL				#DIV/0!	<5%				
19	PREGA SUPRAESPINAL				#DIV/0!	<5%				
20	PREGA ABDOMINAL				#DIV/0!	<5%				
21	PREGA DA COXA				#DIV/0!	<5%				
22	PREGA GEMINAL				#DIV/0!	<5%				
23	PERÍMETRO BR RELAX DIR				#DIV/0!	<1%				
24	PERÍMETRO BR CONT FLET DIR				#DIV/0!	<1%				
25	PERÍMETRO BR RELAX ESQ				#DIV/0!	<1%				
26	PERÍMETRO CINTURA				#DIV/0!	<1%				
27	PERÍMETRO ABDOMINAL				#DIV/0!	<1%				
28	PERÍMETRO DA ANCA				#DIV/0!	<1%				
29	PERÍMETRO DA COXA DIR				#DIV/0!	<1%				
30	PERÍMETRO GEMINAL DIR				#DIV/0!	<1%				
31	PERÍMETRO DA COXA ESQ				#DIV/0!	<1%				
32	PERÍMETRO GEMINAL ESQ				#DIV/0!	<1%				

#### 9.4. Anexo 4. Questionário IPAQ (versão curta)

##### *QUESTIONÁRIO INTERNACIONAL DE ATIVIDADE FÍSICA (IPAQ)*

##### *VERSÃO PORTUGUESA - CURTA*

---

Este questionário inclui questões sobre a atividade física que realiza habitualmente no trabalho, para se deslocar de um lado para outro, atividades domésticas (femininas ou masculinas), jardinagem e atividades que efetua no seu tempo livre para entretenimento, exercício ou desporto. As questões referem-se à atividade física que realiza numa **semana normal, e não em dias excecionais**, como por exemplo, no dia em que fez a mudança da casa.

Por favor responda a todas as questões mesmo que não se considere uma pessoa ativa. Este questionário é totalmente anónimo.

*Obrigado pela sua participação.*

*Ao responder às seguintes questões considere o seguinte:*

***Atividade física vigorosa** refere-se a atividades que requerem muito esforço físico e a respiração fica muito mais intensa que o normal.*

***Atividade física moderada** refere-se a atividades que requerem esforço físico moderado e a respiração fica um pouco mais intensa que o normal.*

*Ao responder às questões **considere apenas as atividades físicas que realizou durante pelo menos 10 minutos seguidos.***

---

**1.** Durante a última semana, quantos **dias** fez atividade física **vigorosa** como levantar e/ou transportar objetos pesados, cavar, realizar ginástica aeróbica, correr, nadar, jogar futebol ou andar de bicicleta a uma velocidade acelerada?

Dias por semana (indique o número de dias)

Nenhuma atividade física vigorosa (passe para a questão 3)


**2. Quanto tempo, no total, despendeu num desses dias, a realizar atividade física vigorosa?**

Quantas horas por dia

Quantos minutos por dia

Não sabe/Não tem a Certeza


2.a Caso faça mais do que uma atividade vigorosa especifique para cada uma delas as vezes por semana que a pratica e o tempo de prática (horas ou minutos).

Atividade	Dias/semana	Horas/dia	Minutos/dia

**3. Durante a última semana, quantos dias fez atividade física moderada como levantar e/ou transportar objetos leves, andar de bicicleta a uma velocidade moderada, atividades domésticas (ex: esfregar, aspirar), cuidar do jardim, fazer trabalhos de carpintaria, jogar ténis de mesa? Não inclua o andar/caminhar.**

Dias por semana (indique o número de dias)

Nenhuma atividade física (passe para a questão 5)


**4. Quanto tempo, no total, despendeu num desses dias, a realizar atividade física moderada?**

Quantas horas por dia

Quantos minutos por dia

Não sabe/Não tem a Certeza


4.a Caso faça mais do que uma atividade moderada especifique para cada uma delas as vezes por semana que a pratica e o tempo de prática (horas ou minutos).

Atividade	Dias/semana	Horas/dia	Minutos/dia

5. Durante a última semana, quantos dias **andou/caminhou** durante pelo menos 10 minutos seguidos? Inclua caminhadas para o trabalho e para casa, para se deslocar de um lado para outro e qualquer outra caminhada que possa fazer somente para recreação, desporto ou lazer.

Dias por semana (indique o número de dias)


Nenhuma atividade física (passe para a questão 7)

6. Quanto **tempo**, no total, despendeu num desses dias a andar/caminhar?

Quantas horas por dia

Quantos minutos por dia

Não sabe/Não tem a Certeza


6a. A que **ritmo** costuma caminhar?

Vigoroso, que toma a sua respiração muito mais intensa que o normal

Moderado, que toma a sua respiração um pouco mais intensa que o normal

Lento, que não causa qualquer alteração na sua respiração


*As últimas questões referem-se ao tempo que está sentado diariamente no trabalho, em casa, no percurso para o trabalho e durante os tempos livres. Estas questões incluem o tempo em que está sentado numa secretária, a visitar amigos, a ler ou sentado/deitado a ver televisão.*

**7. Durante a última semana, quanto tempo, no total, passou sentado(a) durante um dos dias de semana (segunda-feira a sexta-feira)?**

Quantas horas por dia

Quantos minutos por dia

Não sabe/Não tem a Certeza

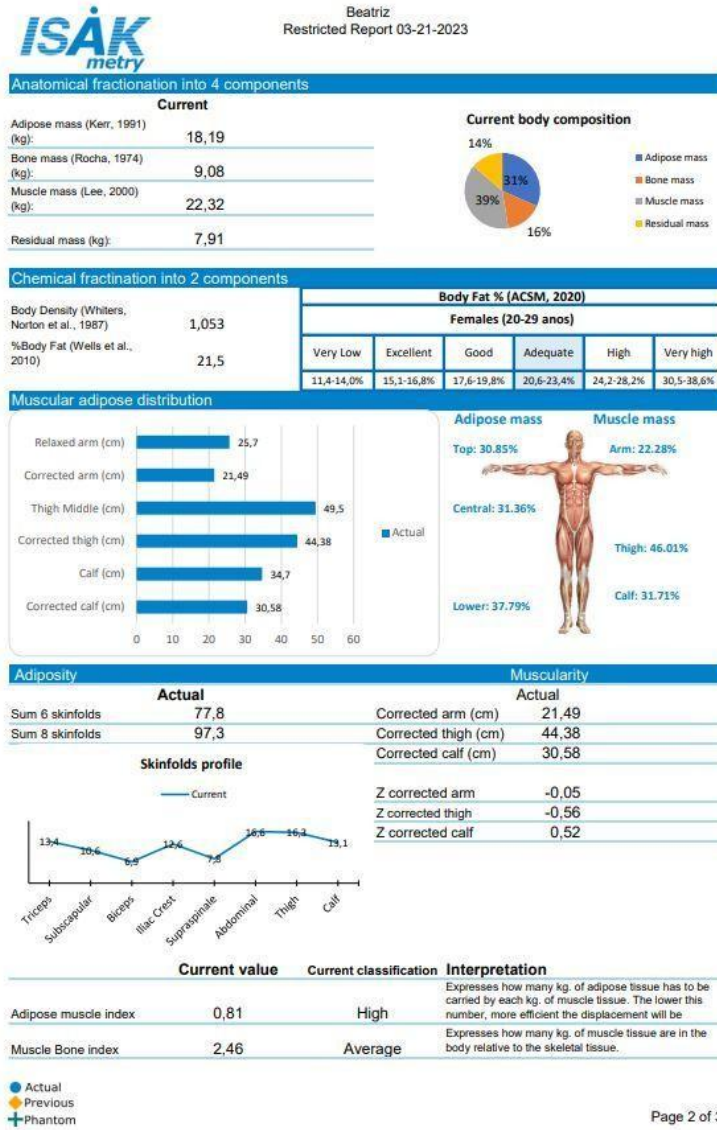

**7.a. Durante a última semana, quanto tempo, no total, passou sentado(a) durante um dos dias de fim-de-semana (sábado ou domingo)?**

Quantas horas por dia

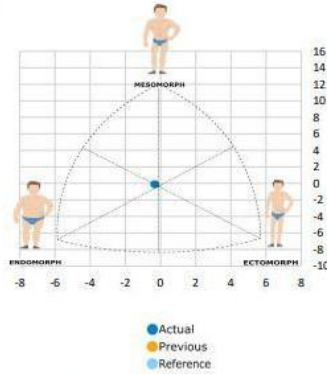
Quantos minutos por dia

Não sabe/Não tem a Certeza


## 9.5. Anexo 5. Relatório individual



Somatotype



Actual	Reference
Endomorphy 3,33	Endomorphy
Mesomorphy 3,13	Mesomorphy
Ectomorphy 3,02	Ectomorphy

<b>Endomorphy</b>	Moderate relative fatness; subcutaneous fat covers muscle and bone; softer appearance.
<b>Mesomorphy</b>	Moderate relative musculo-skeletal development; increased muscle bulk and thicker bones and joints.
<b>Ectomorphy</b>	Moderate relative linearity; less bulk per unit of height; more stretched out.

Health indexes

	Value	Healthy range	Interpretation
Waist Girth (cm)	63,9	70-90	Low cardiovascular risk
Waist Hip Ratio	0,67	0,96-1	Low cardiovascular risk The farther from the unit the fatter
Conicity index	1	1-1,4	
Abdominal skinfold (mm)	17	<15	Excessive > 15
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	20,7	18,5-24,9	Normal weight
Triceps skinfold (mm)	13,4	<15	Optimal <15

● Actual  
● Previous  
+ Phantom