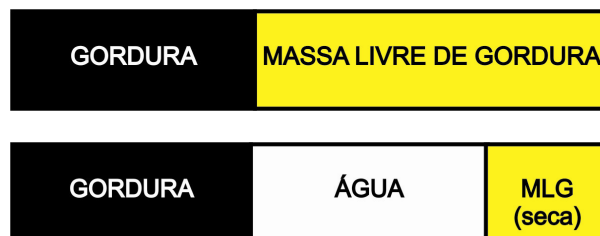


## Considerações sobre modelos, métodos e protocolos de avaliação da composição corporal

A avaliação da composição corporal é fundamental para o diagnóstico da obesidade, uma doença que vem crescendo muito nas últimas décadas e que está associada a diversas outras patologias. Igualmente, a avaliação da composição corporal é importante em rotinas de avaliação física de academias e *personal trainers* porque permite avaliar as necessidades de seus clientes, assim como verificar se o trabalho desenvolvido foi adequado e se necessita de ajustes. Para aqueles que trabalham com atletas isso também é essencial para o desenvolvimento de um trabalho direcionado para a performance esportiva, já que essa população geralmente precisa minimizar o conteúdo de gordura corporal e maximizar a quantidade de massa muscular e óssea.

Independente de qual a finalidade, é indispensável conhecer os métodos de avaliação da composição corporal disponíveis, em quais princípios baseiam-se e quais suas vantagens e limitações, para que se possa decidir qual o mais adequado em cada caso.

Do ponto de vista do fracionamento corporal, diversos modelos foram desenvolvidos para caracterizar o corpo humano: modelo de 2, 3 e 4 compartimentos. O modelo de 2 compartimentos considera apenas o componente gordura, o qual pode ser aferido, sendo que o restante é considerado massa livre de gordura. Caso seja possível determinar não apenas o conteúdo de gordura, mas também o conteúdo de água, pode-se utilizar um modelo de 3 compartimentos: gordura corporal (que é isenta de água pelas próprias características das moléculas de lipídios), água corporal e o restante. Seguindo a mesma lógica, caso seja possível determinar não apenas massa gorda e conteúdo hídrico, mas também o conteúdo mineral, então se tem um modelo de 4 compartimentos. Assim, quanto mais medidas for possível realizar, maior será o número de compartimentos em que o corpo será fracionado e mais próximo do real será o modelo de fracionamento do corpo (veja figura 1). Vale dizer que nas rotinas de avaliação física de academias e em muitas pesquisas científicas e estudos clínicos a gordura corporal é a variável de maior interesse e, portanto, um modelo de apenas 2 compartimentos é absolutamente suficiente e adequado para descrever alterações na composição corporal.



**Figura 1.** ilustração esquemática de dois diferentes modelos de fracionamento para análise da composição corporal, considerando 2 e 3 compartimentos respectivamente.

De uma forma ampla, existem três métodos para avaliar a composição corporal: os diretos, os indiretos e os duplamente indiretos.

Os métodos diretos implicam medir diretamente os tecidos que compõe o corpo de um determinado sujeito. Isso obviamente só pode ser realizado por meio de dissecação, o que, também obviamente, é absolutamente impraticável quando pensamos em seres humanos. Entretanto, alguns poucos estudos realizados com dissecação de cadáveres produziram informações muito valiosas sobre a composição de cada um dos tecidos humanos, bem como suas propriedades físicas e químicas, como densidade e etc. Dessa forma, foi possível desenvolver modelos mais precisos para predição da composição corporal.

Os métodos indiretos baseiam-se, pelo menos parcialmente, em algumas informações proporcionadas pelos estudos que utilizaram métodos diretos de dissecação de cadáveres. De uma maneira geral, os métodos indiretos são bastante precisos, sofisticados, exigem treinamento de uma equipe especializada, estrutura física adequada e equipamentos caros. Por esse motivo, a principal aplicação dos métodos indiretos é para estudos científicos que necessitem de boa acurácia na determinação da composição corporal. Podemos citar como principais métodos indiretos: DEXA (do inglês, *Dual X-Ray Absortimetry*), Pesagem Hidrostática ou Hidrodensitometria, Pletismografia por Deslocamento de Ar, e Hidrometria, Ressonância Magnética e Tomografia. Por serem técnicas precisas e acuradas, a maioria dos métodos acima mencionados é considerada “padrão-ouro”. Isso significa que são os métodos de escolha para determinação da composição corporal e que quaisquer outros métodos devem ser validados em relação a algum desses.

Os métodos duplamente indiretos são assim chamados porque foram desenvolvidos com base em algum dos métodos diretos. Dentre os duplamente indiretos, destacam-se: antropometria, bio-impedância e interactância do quase infra-vermelho (*Near Infra-red Interactance*). Desses, os mais relevantes para rotinas de avaliação física são os métodos baseados em antropometria e na bio-impedância. Apesar de serem métodos menos acurados e precisos, os duplamente indiretos têm a grande vantagem de serem simples, rápidos, não-invasivos e de baixo custo, o que permite que sejam facilmente aplicados em grandes populações. Por esses mesmos motivos, esses métodos são os mais comumente utilizados em rotinas de avaliação de física de academias e *personal trainers*. Mesmo apresentando menor precisão e acurácia, tais métodos podem fornecer estimativas bastante próximas do real, desde que sejam respeitados todos os pressupostos que envolvem cada um dos protocolos. É sobre esses pressupostos que iremos discorrer agora.

Pode-se afirmar que os métodos duplamente indiretos são modelos matemáticos de estimativas e predições baseados nos métodos indiretos. Em outras palavras, algumas variáveis (no caso das antropométricas: peso, estatura, dobras cutâneas ou circunferências; no caso da bio-impedância: resistência)

que apresentam elevada correlação com o conteúdo de gordura (aferido por meio de algum método indireto) são utilizadas para construir equações de regressão que predizem a variável com a qual se relaciona (geralmente densidade corporal, mas por vezes percentual de gordura ou água corporal total).

Existem inúmeras equações de regressão que podem ser utilizadas para predizer o percentual de gordura. Entretanto, tais equações devem ser utilizadas com bastante cuidado, para que o erro de estimativa não extrapole os limites aceitáveis. Um dos pressupostos mais importantes dessas equações é a especificidade da população de origem. Segundo esse pressuposto, a equação só tem validade se aplicada em uma população de características semelhantes à população que deu origem à fórmula. Isso significa que, antes de utilizar uma equação qualquer, é preciso saber para qual faixa etária, etnia, sexo e nível de adiposidade foi desenvolvida. É possível que algumas equações sejam aplicadas com bom grau de acurácia em populações com características diferentes da população de origem. Contudo, isso só deve ser feito se houver algum estudo demonstrando a validade de tal equação para a nova população que se deseja aplicá-la. Outro pressuposto freqüentemente ignorado é a especificidade de medidas. Esse problema é muito comum em protocolos que utilizam variáveis antropométricas, haja vista que existem inúmeras técnicas e padronizações diferentes para as mesmas medidas. Exemplificando, muitos protocolos de predição do percentual de gordura usam a medida do dobra abdominal horizontal, enquanto outros usam mesma medida na posição vertical. Disso depreende-se que não há uma maneira correta de se medir a dobra abdominal, mas que todas as medidas devem ser rigorosamente feitas de acordo com o protocolo original.

Fazendo um comparativo entre métodos antropométricos e a bio-impedância, percebe-se que ambos têm vantagens e desvantagens que devem ser levadas em consideração no momento da escolha entre eles. Os métodos antropométricos são extremamente baratos, não-invasivos e envolvem geralmente medidas que são feitas em rotinas de avaliação física de academias. Entretanto, requerem um pouco de experiência do avaliador. podem constranger alguns alunos, além de certas medidas (como dobras cutâneas, por exemplo) não terem validade para obesos e idosos. Já a bio-impedância requer equipamentos cujo custo é razoavelmente acessível, além de não necessitar treinamento do avaliador. Trata-se de um método simples, rápido, não-invasivo e que pode ser usado em obesos e idosos, mas que é fortemente influenciado pelo estado de hidratação, ciclo menstrual. Adicionalmente, todas as equações disponíveis para bio-impedância são analisadores específicas.

Diante do que foi apresentado acima, conclui-se que não há um método ou protocolo que deva ser sempre utilizado. Ao contrário, a escolha do método a ser utilizado para avaliar a composição corporal deve sempre levar em consideração a acurácia e precisão necessárias, o tempo e o dinheiro disponíveis para as análises e as características da população que vai ser avaliada. Dependendo do método escolhido, outros cuidados devem ser tomados, como escolha do protocolo mais adequado à população e uso de equipamento e medidas semelhantes aos descritos nos protocolos originais.

**Guilherme G. Artioli**

Mestrando em Educação Física pela EEFE-USP

Pesquisador do Laboratório de Nutrição e Metabolismo da EEFE-USP

Bacharel em Educação Física pela USP

Bacharelado em Ciências da Saúde pelo ICB-USP