Universidade Estadual de Campinas
Faculdade de Educação Física
Laboratório Integrado de Ensino, Pesquisa e Extensão
www.fef.unicamp.br
labfef@unicamp.br

BOD POD

O BOD POD é um sistema de pletismografia por deslocamento de ar, padrão ouro para a análise da composição corporal. A medição é rápida, precisa e segura, e utiliza a superfície do corpo para determinar a densidade corporal e, por conseguinte, a composição corporal (gordura corporal e massa magra). Pode ser utilizado em diferentes populações de crianças a idosos.

Condições necessárias para o teste

Sala

Temperatura: 21 a 27°C

Umidade Relativa do ar: 20 a 70%

Número de pessoas: 2 avaliador e paciente (ou mínimo possível).

Observações: a qualidade das condições ambientais influencia diretamente na precisão da medida.

Paciente

Homens: usar sunga ou bermuda de compressão e touca.

Mulheres: usar maiô, sunquíni, top e bermuda de compressão e touca.

Confirmar se o voluntário se absteve de exercícios e alimentação no prazo de 2 horas antes do teste.

Orientações gerais: retirar qualquer objeto que possa aumentar o volume corporal: brincos, anéis, pulseiras, relógio, óculos, etc.

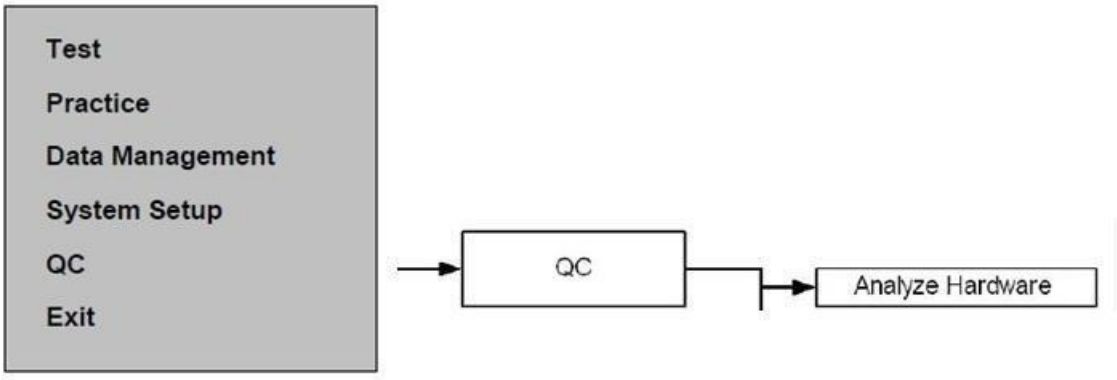
Precauções para eficácia da medida

- Para iniciar a calibração, o aparelho deve estar ligado por pelo menos 40min.
- O fluxo do ar condicionado não deve estar direcionado ao equipamento.
- O fluxo de ar da sala deve ser constante durante a calibração e teste (evitar abrir a porta, alterar o número de pessoas dentro da sala, abrir janelas, etc).
- O equipamento não deve ser tocado durante a calibração e medida.
- Evitar variação de temperatura maior que 0,5°C e umidade do ar maior que 5% durante a medição.

Calibração do equipamento

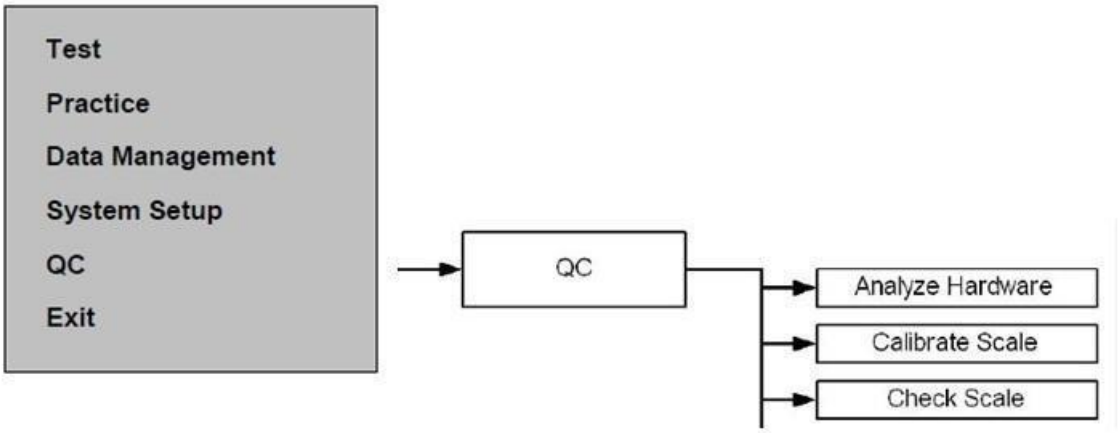
O processo de calibração é todo auto-explicativo, da calibração ao teste. É necessário somente seguir as orientações do software. As etapas da calibração estão a seguir, em ordem de execução.

Selecionar o menu principal do software:

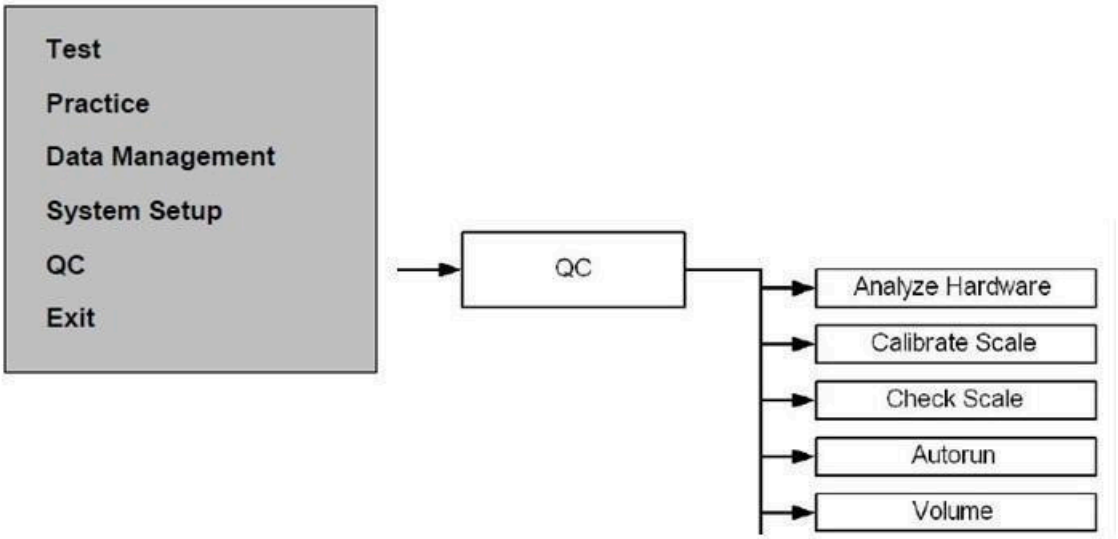


QC > Analyze Hardware= nessa etapa é realizada uma checagem completa do sistema: cabos, vedação, válvulas de entrada e saída de ar, além de uma medida do volume com a câmara vazia e com o cilindro de calibração.

Obs. O cilindro de calibração deve ser manuseado com cuidado. Não pode ser derrubado ou amassado.
QC > Check scale= nessa etapa deve-se conferir a data da última calibração, caso seja há mais de 15 dias é necessário calibrá-la.

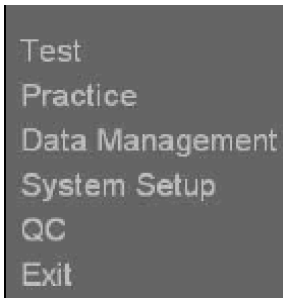


QC > Volume = Nessa etapa é analisada a precisão e exatidão confiabilidade do desempenho de volume da câmara. São realizadas 5 medidas de volume com o cilindro de calibração. A cada medida a câmara é aberta e fechada.



QC > Autorun. Essa etapa avalia a estabilidade do ambiente e do BOD POD. São comparadas 6 medidas de volume (com ou sem o cilindro de calibração). A câmara não é aberta entre as medidas.
Obs. Em nenhuma das etapas de calibração a câmara pode ser tocada durante a medida.

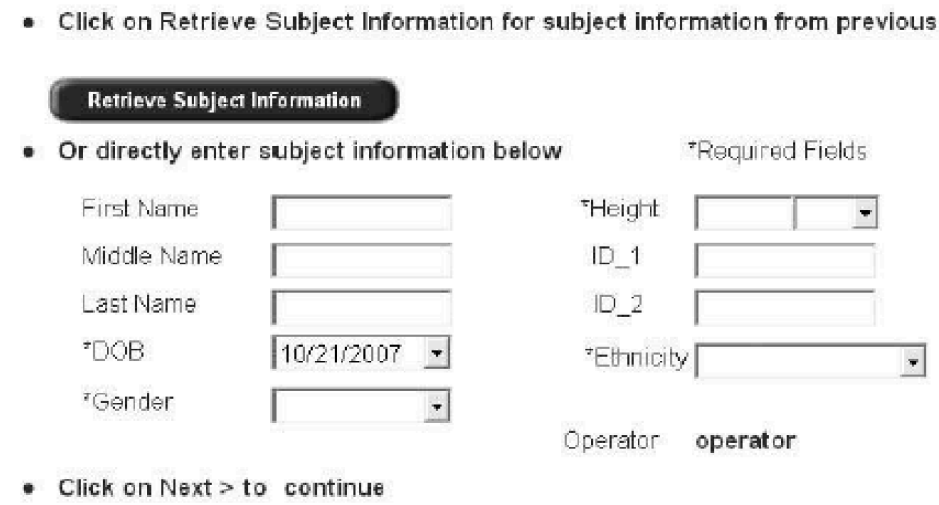
Iniciando o teste



Test > *Body Composition*

Calibrate Scale = calibrar a balança se necessário, ou cancelar. A calibração da balança deve ser realizada no período máximo de 15 dias.

Colocar as informações do paciente (exemplo de tela abaixo):

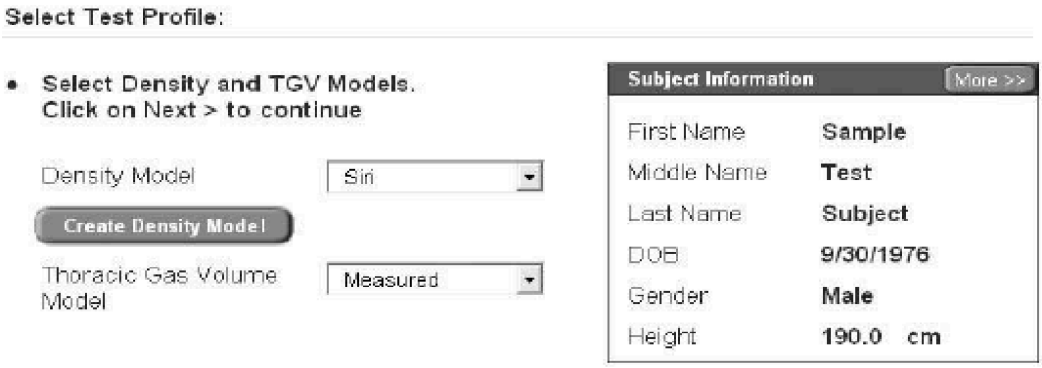


Os campos com * são obrigatórios. Se o paciente já tiver sido cadastrado é só clicar em *Retrieve Subject Information* e procurá-lo.

> *Next* para continuar

Selecionar o protocolo:

O próximo passo é escolher a equação a ser utilizada para estimar o % de gordura (ao inserir os dados do paciente o software preenche com a equação mais adequada, se não for a equação desejada é só escolher outra equação e continuar. É necessário escolher a opção de estimar o volume de gás torácico (Predict).



>*Next* para continuar:

O próximo passo será uma rápida calibração da câmara (antes de cada teste). É realizada uma calibração com e sem o cilindro. É só seguir as instruções. Antes de finalizar a calibração o software avisa sobre o preparo do paciente. Nesse passo é necessário que o paciente já fique preparado para o teste antes de clicar *Next.*

>*Next* = para a etapa seguinte

A próxima etapa é a medida da massa corporal do paciente.

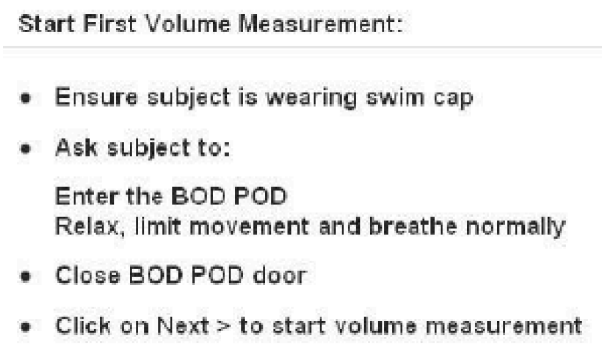
> *Start Mass Measurement*

Aguardar a instrução do software para o paciente subir e descer da balança. O paciente deve evitar se movimentar em cima da balança para que não ocorra erro na medição. Após esse passo, o processo de calibração é finalizado e a etapa seguinte é a realização da medida propriamente dita.

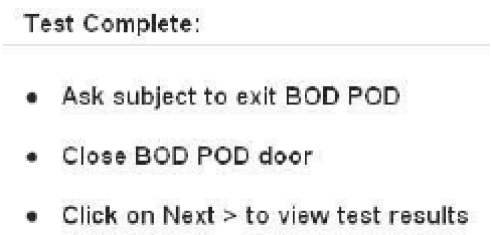
>*Next* = para a etapa seguinte

São realizadas duas medidas de volume. Cada medida tem duração de aproximadamente 30 segundos. Ao final de cada medida a câmara deve ser aberta (seguir orientações do software). Instruir o paciente sobre a medida, orientar sobre o botão de emergência, para manter uma postura relaxada, manter a respiração normalmente e evitar movimentos durante a medida.

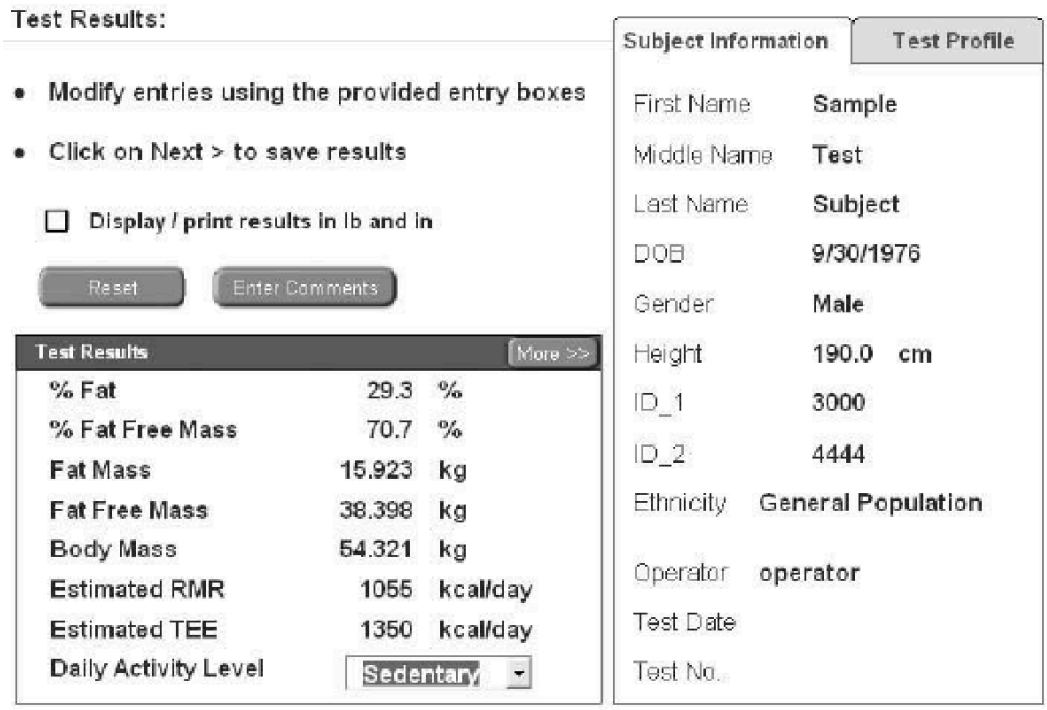
> *Start First Volume Measurement*



Somente se houver inconsistência entre as medidas será realizada uma terceira medida, caso contrário, o teste está completo e será finalizado (exemplo de tela abaixo):



Exemplo de tela após finalização da medida:



Nesse passo é necessário selecionar o nível de atividade física do paciente.

Caso os resultados estejam inválidos (INV) devido a algum erro durante a calibração e ou medição, é necessário realizar novamente a medida.

Imprimir os dados.

Ao final do teste é possível imprimir os dados (impressora PDF).

> *Print result.* Salvar em pasta com nome do projeto em “meus documentos”.

Exportar os dados em arquivo Excell

> *Data management >Export Results*

Exemplo de relatório

Taxa Metabólica de Repouso – *Resting Metabolic Rate (RMR)*

BOD POD® Body Composition Tracking System Analysis

SUBJECT INFORMATION

NAME	Maria da Silva
AGE	34
GENDER	Female
HEIGHT	167.0 cm
ID_1	
ID_2	
ETHNICITY	General Population
OPERATOR	labfef
TEST DATE	April 16, 2015
TEST NUMBER	374

BODY COMPOSITION RESULT

% FAT	19.1	%
% FAT FREE MASS	80.9	%
FAT MASS	11.138	kg
FAT FREE MASS	47.044	kg
BODY MASS	58.182	kg
BODY VOLUME	55.143	L
BODY DENSITY	1.0551	kg/L
THORACIC GAS VOLUME	3.867	L

OPERATOR COMMENTS

TEST PROFILE

DENSITY MODEL	Siri
THORACIC GAS VOLUME MODEL	Measured

Body Fat: A certain amount of fat is absolutely necessary for good health. Fat plays an important role in protecting internal organs, providing energy, and regulating hormones. The minimal amount of "essential fat" is approximately 3-5% for men, and 12-15% for women. If too much fat accumulates over time, health may be compromised (see table below).

Fat Free Mass: Fat free mass is everything except fat. It includes muscle, water, bone, and internal organs. Muscle is the "metabolic engine" of the body that burns calories (fat) and plays an important role in maintaining strength and energy. Healthy levels of fat-free mass contribute to physical fitness and may prevent conditions such as osteoporosis.

BOD POD Body Fat Rating Table*

**Applies to adults ages 18 and older. Based on information from the American College of Sports Medicine, the American Council on Exercise, Exercise Physiology (4th Ed.) by McArdle, Katch, and Katch, and various scientific and epidemiological studies.*

	BODY FAT RATING	FEMALE	EXPLANATION
	Risky (high body fat)	> 40%	Ask your health care professional about how to safely modify your body composition.
	Excess Fat	30.1 - 40%	Indicates an excess accumulation of fat over time.
	Moderately Lean	22.1 - 30%	Fat level is generally acceptable for good health.
X	**Lean**	**18.1 - 22%**	**Lower body fat levels than many people. This range is generally excellent for health and longevity.**
	Ultra Lean	15 - 18%	Fat levels often found in elite athletes.
	Risky (low body fat)	< 15%	Ask your health care professional about how to safely modify your body composition.

ENERGY EXPENDITURE RESULTS

Est. Resting Metabolic Rate **(RMR)** kcal/day	*Est. Total Energy Expenditure **(TEE)** kcal/day	Daily Activity Level
1259	1561	Sedentary
	1914	Low Active
	2191	Active
	2606	Very Active
(See RMR Info Sheet for additional info)	*Est. TEE = Est. RMR x Daily Activity Level	

Applies to adults ages 18 and older. Based on information from the Institute of Medicine (2002), Dietary Reference Intakes For Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, And Amino Acids, Part I, pp93-206. Washington, D.C., National Academy of Sciences.

BOD POD COSMED USA, Inc. • 1-800-426-3763 • www.cosmed.com

A partir das informações obtidas na análise da composição corporal, como a massa magra e massa gorda, o software do BOD POD faz uma estimativa da taxa metabólica de repouso.

Tal estimativa é realizada a partir da equação de Nelson et al (Am J Clin Nutr 56: 848-56, 1992), que propôs modelos matemáticos para a estimativa indireta da RMR. Essa estimativa tem menor confiabilidade que uma medida indireta de RMR, como é o caso da calorimetria indireta, mas pode ser utilizada para pessoas acima de 18 anos.

O cálculo da RMR é realizado automaticamente e pode ser impresso junto com o resultado da avaliação da composição corporal. O resultado da RMR também pode ser omitido no relatório final caso o pesquisador não tenha interesse em utilizá-lo.

Artigos Relacionados

Ma G, Liu Y, Lin A, Zo H, Urlando, A, Wong WW, Nommsen-Rivers L, Dewey KG. Validation of a new pediatric air-displacement plethysmograph for assessing body composition in infants. Am J Clin Nutr. 2004;79:653–60.

Nelson KM, Weinsier RL, Long CL, Schiti Y. Prediction of resting energy expenditure from fat-free mass and fat mass. Am J Clin Nutr; 1992; 56:848-56.

Fields DA, Hull, HR, Cheline, A.J, Yao M, Higgins, PB. Child specific thoracic gas volume prediction equations for air displacement plethysmography. Obes Res. 2004; 12: 1797–1804.

Demerath EW, Guo SS1, Chumlea WC, Towne B, Roche AF, Siervogel RM. Comparison of percent body fat estimates using air displacement plethysmography and hydrodensitometry in adults and children. Int J Obes. 2002; 26, 389–397.

Como citar esse equipamento em sua pesquisa

BOD POD. Body Composition Tracking System (Cosmed, USA).