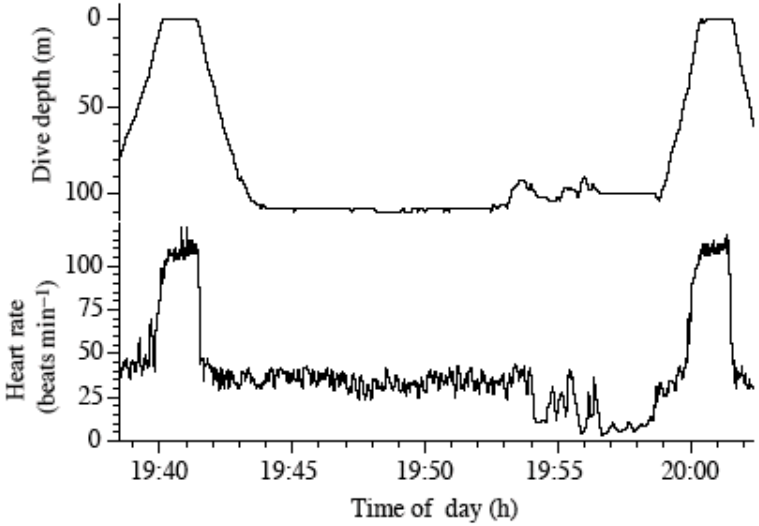
Introdução

Vários animais marinhos apresentam redução da freqüência cardíaca (bradicardia) e da circulação para a periferia durante períodos de retenção da respiração enquanto submersos. As respostas variam bastante nos diferentes animais, sendo que as diferenças que ocorrem em baleias estão entre as mais pronunciadas.

Neste laboratório, você investigará os efeitos da resposta ao mergulho sobre a freqüência cardíaca e a circulação periférica em seres humanos durante mergulhos simulados. Primeiro, você examinará o efeito de um mergulho simulado sobre a freqüência cardíaca. Em seguida, examinará as alterações na freqüência cardíaca ao prender a respiração e, por fim, examinará os efeitos da simulação de mergulho sobre a circulação periférica.



Resposta ao mergulho em um elefante marinho.

Objetivos de aprendizado

Até o final do laboratório de hoje, você será capaz de:

- Descrever as alterações fisiológicas observadas na resposta ao mergulho
- Descrever os efeitos fisiológicos da retenção da respiração
- Listar diferenças fisiológicas entre prender a respiração e mergulhar
- Analisar as implicações fisiológicas da resposta ao mergulho

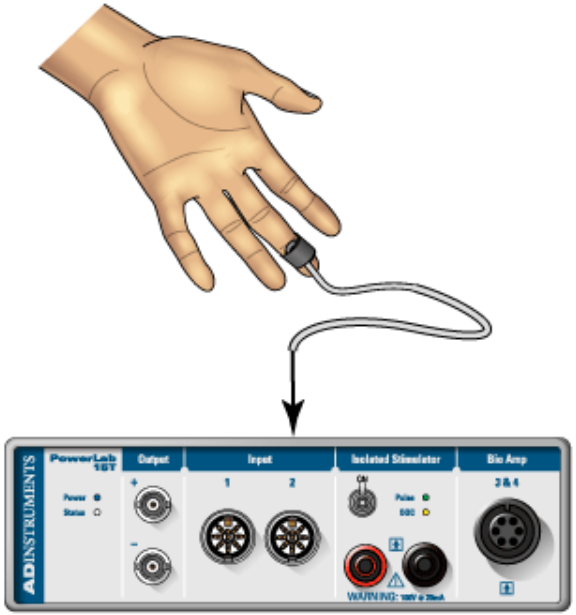
PowerLab não disponível

Reiniciar

LabTutor foi incapaz de encontrar um PowerLab. Antes de iniciar este experimento, você deve:

- conectar e ligar o PowerLab
- reiniciar o LabTutor Kernel clicando em Reiniciar

©2007 ADInstruments

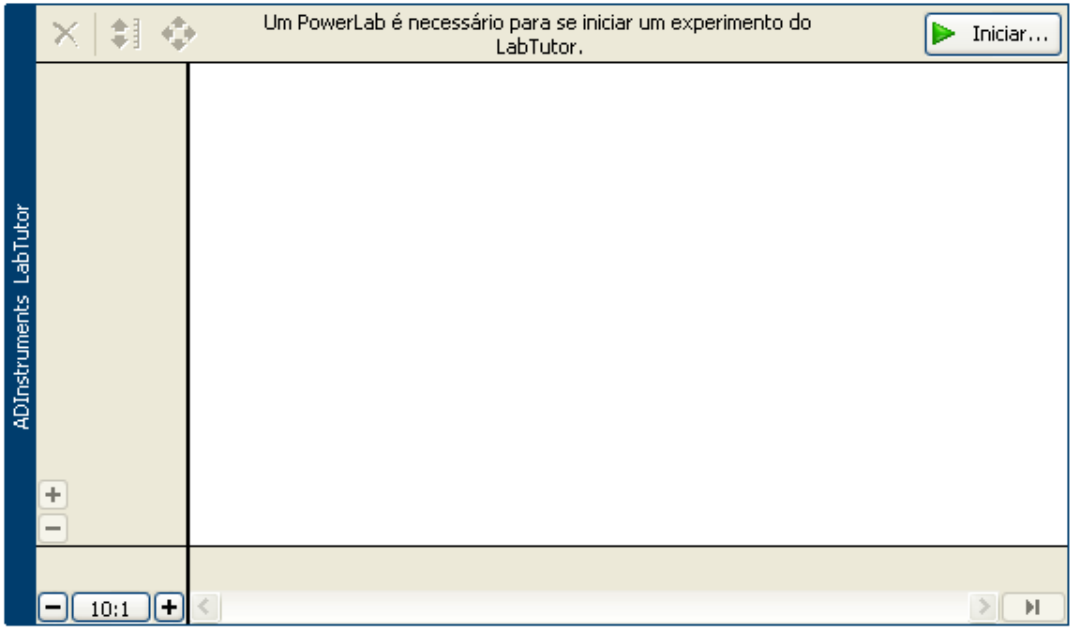


Procedimento

1. Certifique-se de que o PowerLab está conectado e ligado.
2. Prenda o transdutor de pulso do dedo ao dedo médio.
3. Conecte o transdutor de pulso do dedo à Entrada 2.

Esse transdutor é bastante sensível a movimentos. O participante deve tentar manter o dedo imóvel durante o registro dos dados.

©2007 ADInstruments



Exercício 1

Neste exercício, você investigará os efeitos da retenção da respiração sobre a freqüência cardíaca e a circulação periférica durante um mergulho simulado.

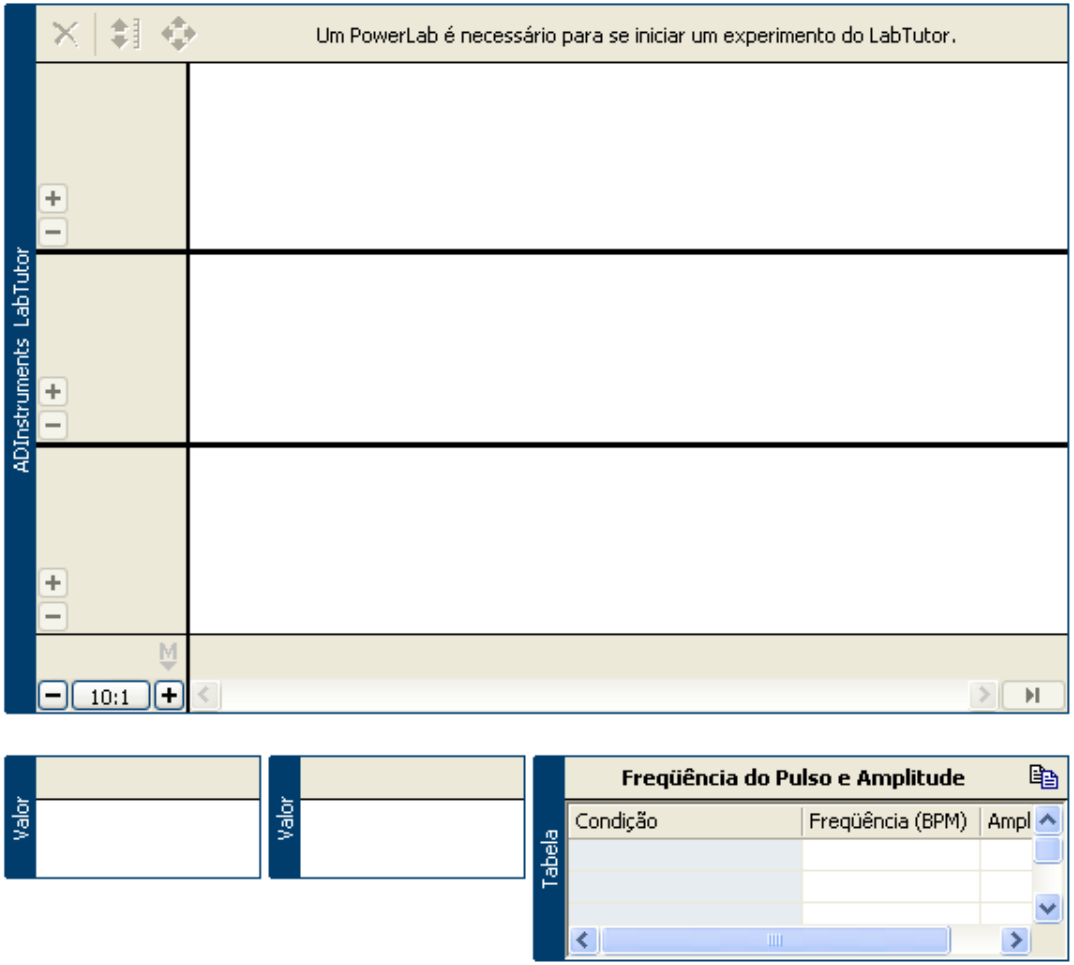
Procedimento

1. Encha uma bacia com água fria (10 - 15 °C, 50 - 60 °F). Se a água da torneira não estiver fria o suficiente, use gelo para resfriar a água. Coloque um termômetro na bacia para monitorar a temperatura.
2. O participante deve se sentar em frente à bacia, com a face logo acima da superfície da água, e permanecer imóvel.
3. Clique em Iniciar e adicione imediatamente o comentário: 'em repouso'. Clique em adicionar.
4. Peça ao participante que inspire profundamente, expire parcialmente e prenda a respiração enquanto mergulha a face até as bochechas na bacia com água.
5. Adicione o comentário: 'mergulho'.
6. Registre os dados por pelo menos 30 segundos enquanto o participante está submerso. Um membro do grupo deve dar uma batida leve nas costas do participante a intervalos de 10 segundos para ajudá-lo a controlar o tempo e evitar a ansiedade.

   ⚠ Não force o participante a permanecer submerso se ele não se sentir confortável!

7. Após 30 segundos, peça ao voluntário para voltar à superfície. Adicione o comentário: 'recuperação'. Certifique-se de que o participante permaneça imóvel para minimizar os artefatos de movimento.
8. Aguarde 30 segundos.
9. Clique em Parar.

©2007 ADInstruments

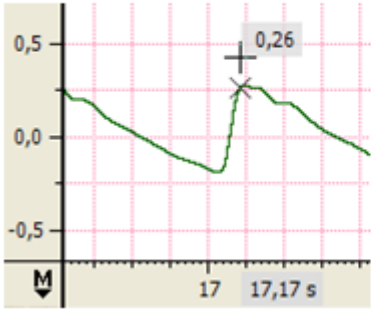


Análise

São exibidas a freqüência do pulso e a amplitude calculadas a partir do pulso do dedo.

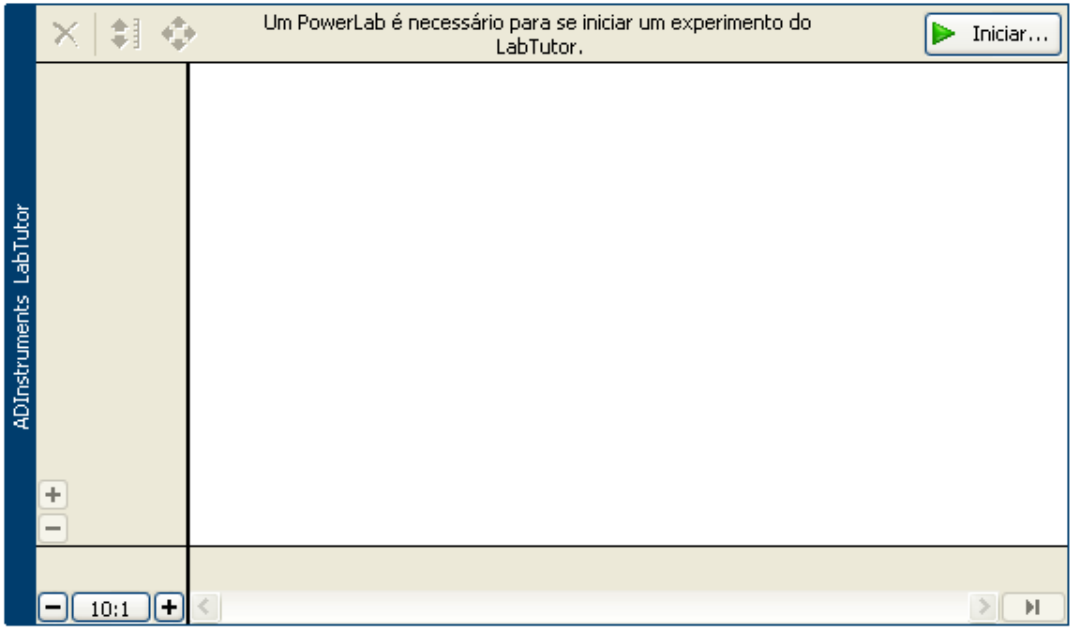
1. Mova o cursor de forma de onda para um ciclo representativo anterior ao 'mergulho'. Clique para inserir a freqüência do pulso e a 'Amplitude' no painel de valores.
2. Arraste o número de 'Freqüência do pulso' do painel de valores para a coluna apropriada da tabela.
3. A seguir, arraste o número de 'Amplitude' do painel de valores para a coluna apropriada da tabela.
4. Repita as etapas 1 a 3 para cada uma das condições apresentadas na tabela.

Cursor de forma de onda = Mouse!



O cursor de forma de onda (X) acompanha a forma de onda enquanto o ponteiro do mouse est dentro do painel do LabTutor, fornecendo uma leitura de referncia rpida da amplitude e do tempo da onda.

©2007 ADInstruments



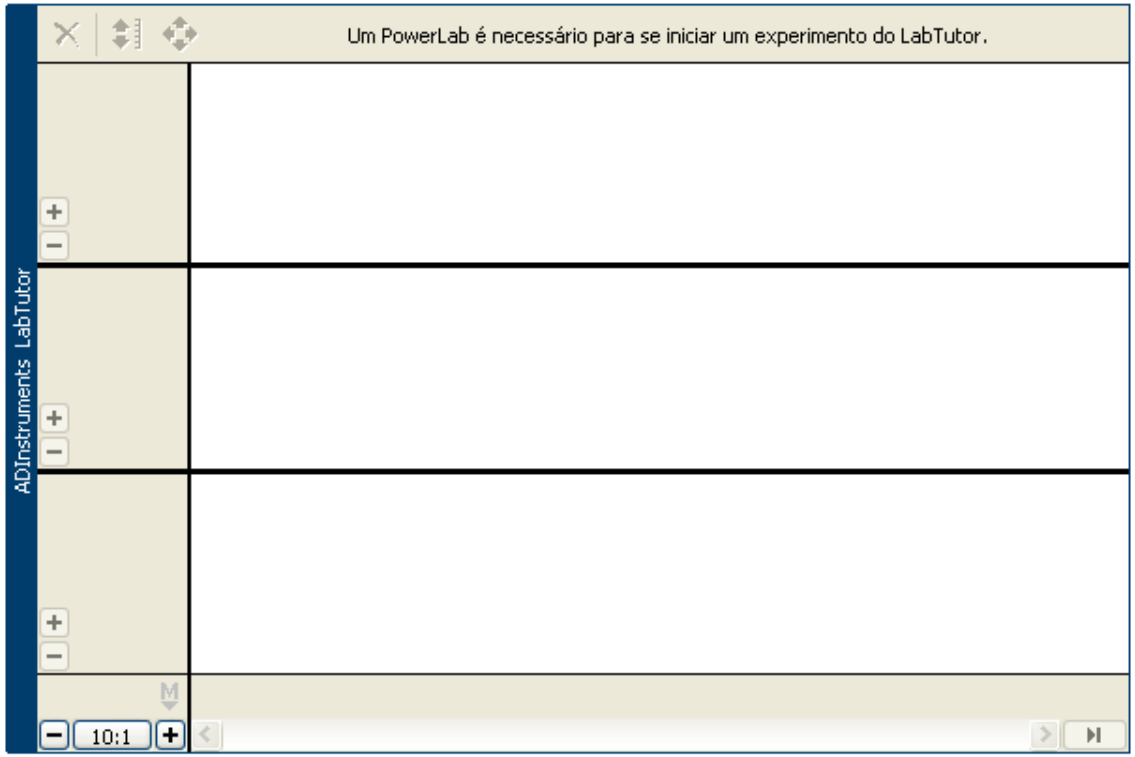
Exercício 2

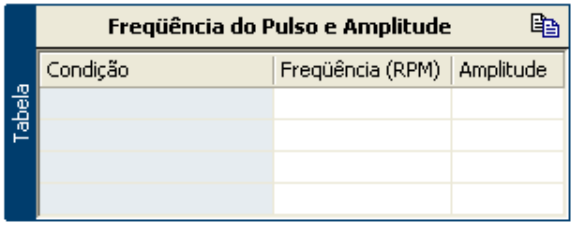
Além de mergulhar a face na água fria, o participante também parou de respirar. A retenção da respiração pode ser responsável pelos resultados obtidos?

Procedimento

1. Posicione o participante como antes, com a face logo acima da superfície da água, e imóvel.
2. Clique em Iniciar e adicione imediatamente o comentário: 'em repouso'. Registre o pulso em repouso do participante por 15 segundos. Clique em **adicionar** após escrever o comentário.
3. Peça ao participante que inspire profundamente, expire parcialmente e prenda a respiração, mas permaneça na posição logo acima da água. Adicione o comentário "retenção da respiração".
4. Registre os dados por pelo menos 30 segundos, enquanto o participante prende a respiração. Um membro do grupo deve dar uma batida leve nas costas do participante a intervalos de 10 segundos para ajudá-lo a controlar o tempo e evitar a ansiedade.
5. Dê uma batida leve nas costas do participante e diga "volte a respirar". Adicione o comentário "respiração normal". Certifique-se de que o participante permaneça imóvel.
6. Após 30 segundos, clique em Parar.

©2007 ADInstruments





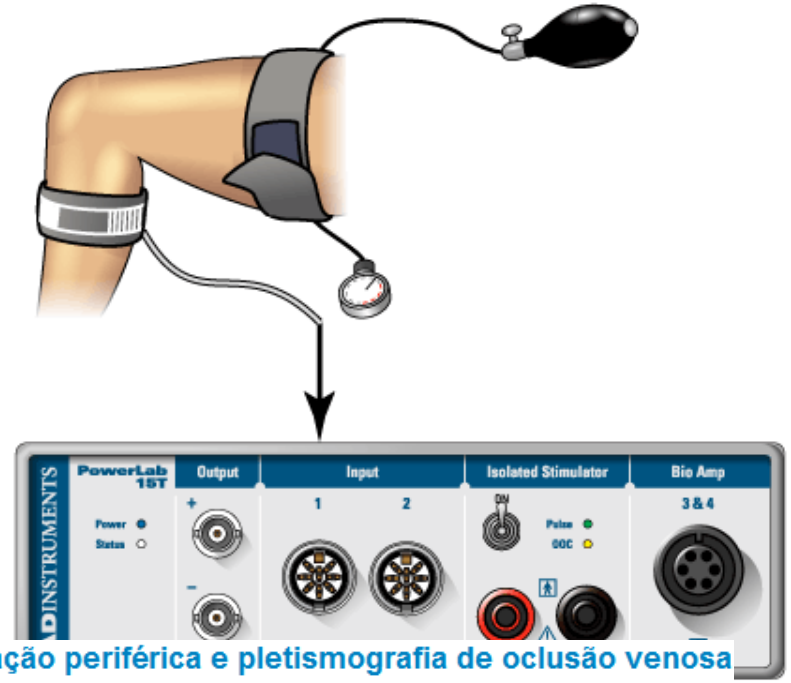
Análise

São exibidas a freqüência do pulso e a amplitude calculadas a partir do pulso do dedo.

1. Mova o cursor de forma de onda para um ciclo * representativo anterior ao comentário 'em repouso'. Clique para inserir a freqüência do pulso e a 'Amplitude' no painel de valores.
2. Arraste o número de 'Freqüência do pulso' do painel de valores para a coluna apropriada da tabela.
3. A seguir, arraste o número de 'Amplitude' do painel de valores para a coluna apropriada da tabela.
4. Repita as etapas 1 a 3 para cada uma das situações apresentadas na tabela.

* Cursor de forma de onda = mouse

©2007 ADInstruments



Circulação periférica e pletismografia de oclusão venosa

Um manguito de esfigmomanômetro colocado à volta da coxa pode ser usado para bloquear o retorno venoso do sangue proveniente da perna. Uma pressão de 60 mm Hg é suficiente para isso. Durante a oclusão venosa, o sangue continua a fluir para a perna fazendo com que o volume da perna aumente lentamente. Quando o manguito é liberado, o sangue venoso pode retornar ao corpo e o volume da perna diminui rapidamente. Neste laboratório, usaremos uma cinta transdutora respiratória posicionada em torno da panturrilha para controlar as alterações no volume da perna.

Observe que as características de freqüência do transdutor fazem com que ele não consiga medir o lento aumento no diâmetro da panturrilha durante o período de oclusão. Na verdade, o traçado retorna lentamente a zero nesse período. Contudo, a redução no volume de sangue da panturrilha pode ser acompanhada com precisão pelo transdutor, desde que seja rápida o suficiente. A simples liberação da válvula manual no bulbo de borracha nem sempre permite que o manguito se esvazie com a rapidez necessária. Melhores resultados são obtidos segurando-se a aba de velcro do manguito ou a fita vedante e liberando-a o mais rápido possível.

Preparação

Para examinar os possíveis efeitos de uma simulação de mergulho sobre a circulação periférica, você usará um manguito de esfigmomanômetro posicionado em torno da coxa para obstruir o retorno venoso do sangue proveniente da perna e medirá as alterações no volume da perna com uma cinta transdutora respiratória.

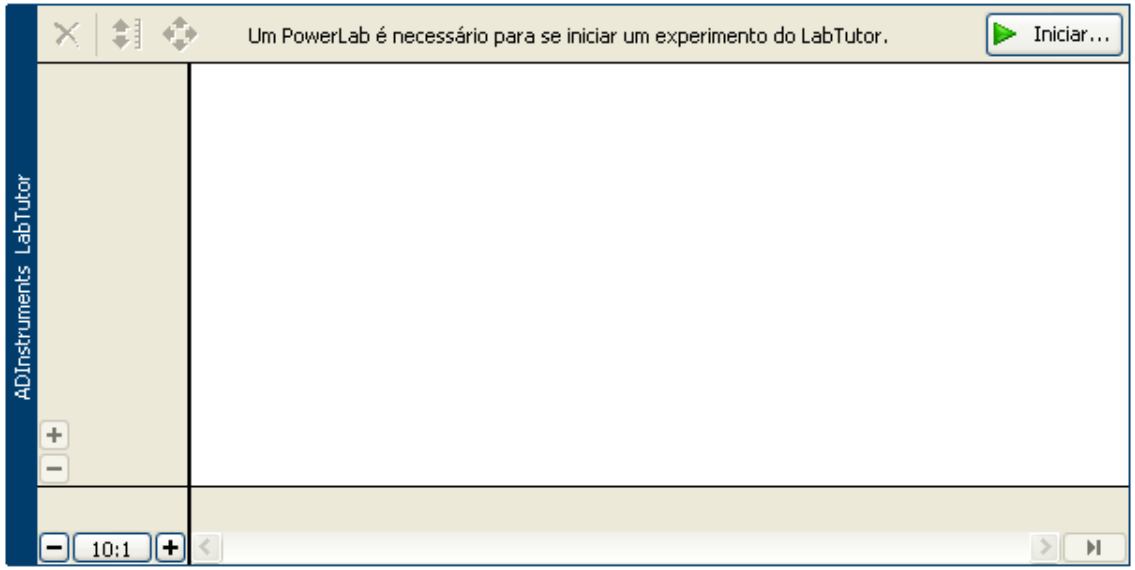
Procedimento

1. Remova o transdutor de pulso do dedo do participante e desconecte-o do PowerLab.
2. Coloque a cinta respiratória em torno da panturrilha. A cinta deve ser presa com firmeza, sob tensão.

Tanto o manguito do esfigmomanômetro quanto a cinta respiratória podem ser colocados sobre a roupa.

3. Conecte o transdutor à Entrada 1.
4. Coloque o manguito do esfigmomanômetro em torno da coxa do participante. Se necessário, reforce o fecho de velcro com fita vedante.
5. Pratique inflar e esvaziar rapidamente o manguito do esfigmomanômetro da seguinte forma:
   1. Infle o manguito rapidamente até 60 mmHg e mantenha essa pressão por 30 s.
   2. Segure a aba de velcro do manguito ou a fita vedante e solte-a de modo a liberar a pressão repentinamente.
   3. Libere a válvula manual no bulbo de borracha e comprima todo o ar para fora do manguito antes de reposicioná-lo.

©2007 ADInstruments



7. Clique em Iniciar e adicione imediatamente o comentário: 'em repouso'.
8. Peça ao participante que inspire profundamente, expire parcialmente e prenda a respiração enquanto mergulha a face até as bochechas na bacia com água.
9. Adicione o comentário: 'mergulho'.
10. Com 20-25 s de mergulho, remova rapidamente o manguito, conforme a parte 1.
11. Após 30 s de mergulho, deixe que o participante erga a face da água e volte a respirar normalmente.
12. Registre por mais alguns segundos e clique em Parar.

⚠ Não force o participante a permanecer submerso se ele não se sentir confortável!

Esta terceira e última parte examina as alterações no volume da perna após a remoção da oclusão venosa durante apenas a retenção da respiração.

13. Clique em Iniciar e adicione imediatamente o comentário: 'em repouso'.
14. Peça ao participante que inspire profundamente, expire parcialmente e prenda a respiração **sem** mergulhar a face na bacia com água.
15. Adicione o comentário: 'retenção da respiração'.
16. Com 20-25 s de retenção, remova rapidamente o manguito, conforme a parte 1.
17. Após 30 s de retenção, deixe que o participante volte a respirar normalmente.
18. Registre por mais alguns segundos e clique em Parar.

Exercício 3

Várias alterações na função cardiovascular ocorrem durante a resposta ao mergulho. Neste exercício, você usará um método indireto para detectar as alterações no fluxo sangüíneo periférico.

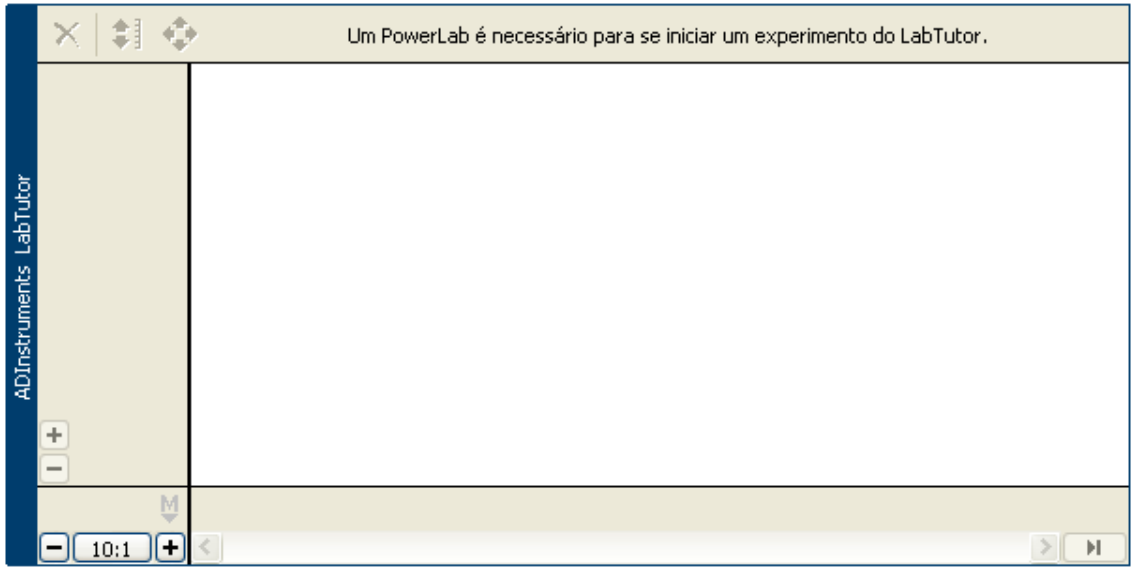
Procedimento

1. Encha novamente a bacia com água fria (10 - 15 °C, 50 - 60 °F) e coloque-a em frente ao participante. O participante deve permanecer imóvel com a face logo acima da superfície da água.

Esta primeira parte funciona como um controle, quanto às alterações normais no volume da perna após a remoção da oclusão venosa.

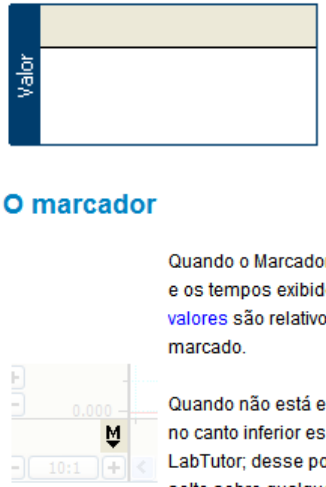
2. Clique em Iniciar e adicione imediatamente o comentário: 'em repouso'.
3. Infle o manguito do esfigmomanômetro rapidamente até 60 mmHg e mantenha essa pressão por 30 s.
4. Segure a aba de velcro do manguito ou a fita vedante e solte-a de modo a liberar a pressão repentinamente.
5. Registre por mais alguns segundos e clique em Parar.
6. Libere a válvula manual no bulbo de borracha e comprima todo o ar para fora do manguito antes de reposicioná-lo.

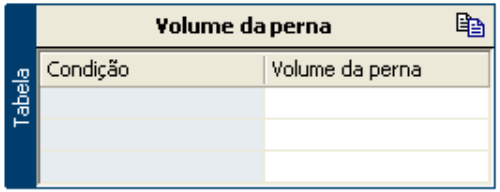
Esta segunda parte observa as alterações no volume da perna após a remoção da oclusão venosa durante um mergulho simulado.



Análise

1. Arraste o marcador até o ponto em que o manguito é retirado da perna e coloque o cursor de forma de onda no ponto mais baixo após a remoção do manguito (exemplo).
2. Clique para inserir o valor no painel de valores.
3. Arraste o número do painel de valores de 'Volume da perna' para a coluna apropriada da tabela.
4. Repita as etapas 1 a 4 para cada condição: em repouso, mergulho e retenção da respiração.





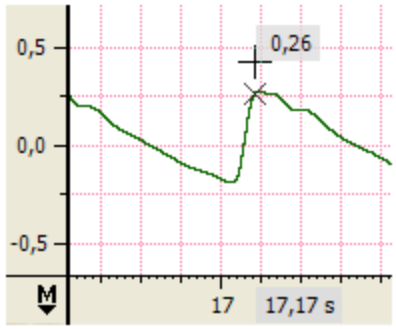
O marcador

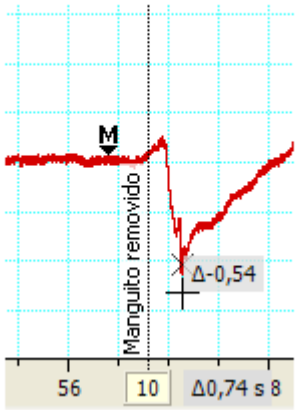
Quando o Marcador está em uso, os valores e os tempos exibidos em um painel de valores são relativos ao ponto de referência marcado.

Quando não está em uso, o marcador reside no canto inferior esquerdo de um painel do LabTutor; desse ponto, pode ser arrastado e solto sobre qualquer parte dos dados.

Para remover o marcador da forma de onda, clique no símbolo cinza do marcador em seu local de origem.

Cursor de forma de onda



O cursor de forma de onda (X) acompanha a forma de onda enquanto o ponteiro do mouse est dentro do painel do LabTutor, fornecendo uma leitura de referncia rpida da amplitude e do tempo da onda.

Medição do volume da perna