

# HIDRATAÇÃO E RENDIMENTO DESPORTIVO



COMITÉ OLÍMPICO DE PORTUGAL

29 DE NOVEMBRO 2014

## HIDRATAÇÃO E RENDIMENTO DESPORTIVO

### EQUILÍBRIO HIDRO-ELECTROLÍTICO NA ATIVIDADE DESPORTIVA

1. Fisiologia dos líquidos orgânicos. Abordagem geral
  1. Compartimentos líquidos
  2. Pressão osmótica e pressão oncótica.
  3. Conceito de hipotónico, isotónico e hipertónico
2. Hidratação na atividade desportiva.
  1. Função hidratante
  2. Função energética
  3. Função recuperadora
4. Recomendações para a escolha do líquido.
  1. Metodologias de utilização baseadas no tipo de líquido - critérios quantitativos e qualitativos.
  2. Metodologias de utilização baseadas no tipo de clima – temperatura e humidade.
  3. Metodologias de utilização baseadas no indivíduo – avaliação do estado de hidratação
  4. Conceito de aclimação

*Objectivo: Conhecer os efeitos perniciosos da desidratação no desempenho desportivo. Saber avaliar o estado de hidratação do atleta. Saber seleccionar o líquido a administrar ao atleta de acordo com duas ordens de factores: climatéricos e tipo de exercício.*



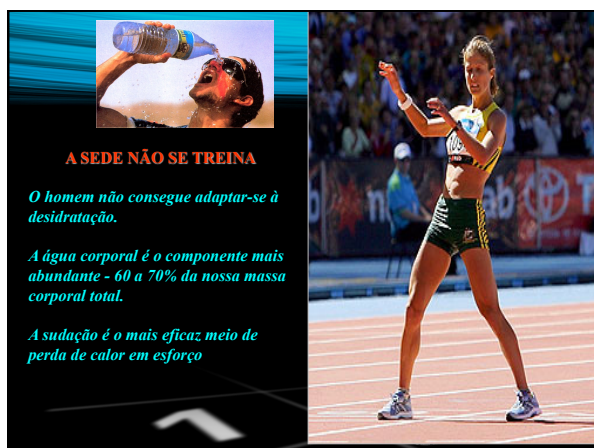
## HIDRATAÇÃO

# FISIOLOGIA



## SEDE

# FISIOLOGIA



### EQUILIBRIO HIDRO-ELECTROLITICO

1. ESTADO DE EQUILÍBRIO
2. PARA ÁGUA E ELECTROLITOS SIGNIFICA QUE OS GANHOS E PERDAS DE EQUILIBRAM
3. MANTIDO POR MECANISMOS QUE REPÕEM A ÁGUA E ELECTROLITOS PERDIDOS E EXCRETAM O EXCESSO
4. OBJECTIVA-SE UMA ESTABILIDADE CONTÍNUA
5. O BALANÇO DE ÁGUA E ELECTRÓLITOS É INTERDEPENDENTE

### DISTRIBUIÇÃO INTERCOMPARTIMENTAL

1. NÃO SE DISTRIBUEM UNIFORMEMENTE
2. VARIAM QUANTITATIVA E QUALITATIVAMENTE
3. O MOVIMENTO DE ÁGUA E ELECTRÓLITOS ENTRE OS COMPARTIMENTOS É REGULADA POR MECANISMOS QUE GARANTEM DE FORMA DINÂMICA A SUA ESTABILIDADE.

- **Líquido intracelular**
- **Líquido extracelular**
  - Intersticial , Sangue/Plasma e LCR.
- **Líquido intersticial**
  - Fora das células, dos vasos e do SN.
- **Isotónico**
  - Pressão osmótica igual ao conteúdo celular.
  - Uma célula colocada num meio isotónico não ganha nem perde água.

### COMPARTIMENTOS LÍQUIDOS

CERCA 40 LITROS DE ÁGUA DE DISTRIBUEM-SE POR DOIS COMPARTIMENTOS PRINCIPAIS:

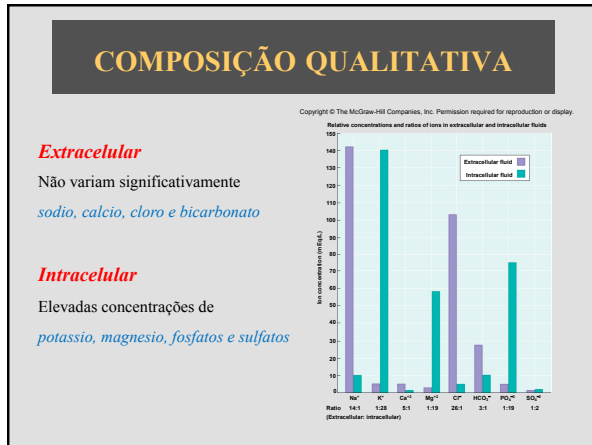
C7B11F03.eps

Compartment	Percentage
Intracellular fluid	67%
Interstitial fluid	26%
Intravascular fluid (blood plasma)	7%
Cerebrospinal fluid	less than 1%

Copyright © 2008 Pearson Allyn & Bacon Inc.

Litros

Líquido extracelular (37%)  
Líquido intracelular (63%)



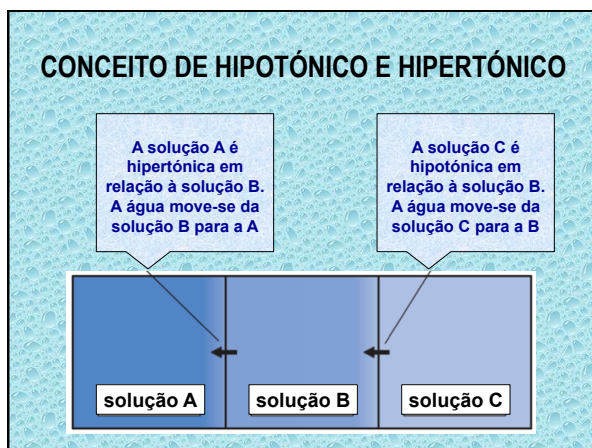
## ÁGUA

50-70% da MC  
75% da MM

Intra-celular ~ 65% da ACT (TBW)  
Extra-celular ~ 35% da ACT (TBW)

~ 5 - 10% da ACT (TBW) "turnover" diário

**Recomendações: 1 mL/kcal de dispêndio energético**

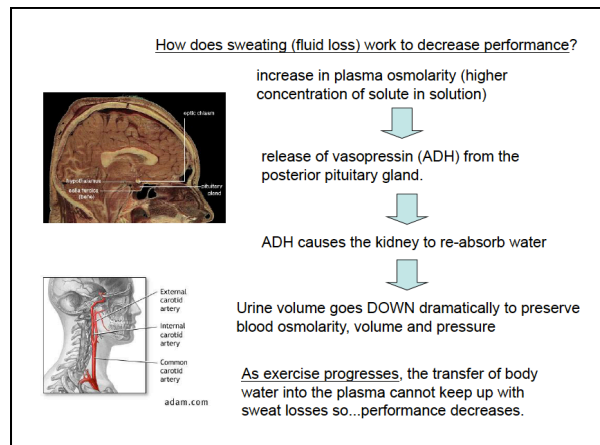
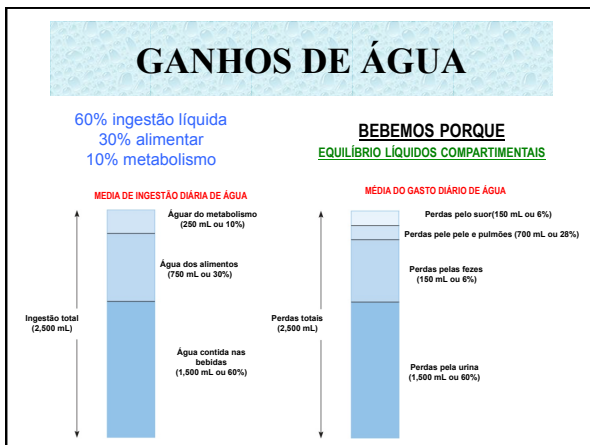
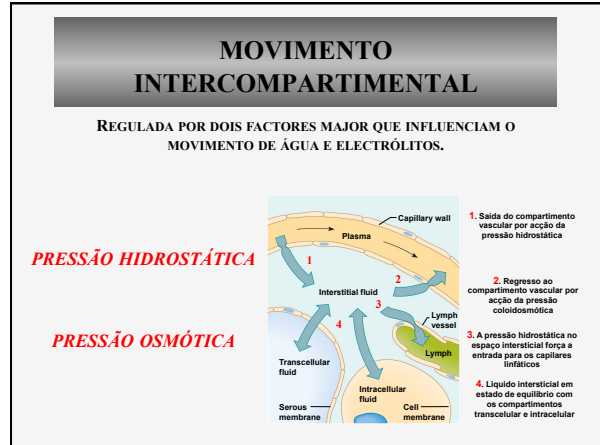
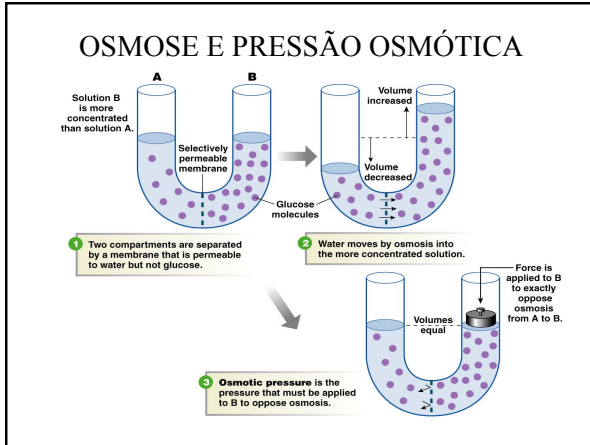


## PRESSÃO OSMÓTICA


Se quisermos interromper a osmose, basta exercer sobre o sistema formado por duas soluções ou uma solução e um solvente, separados por uma membrana semi-permeável, uma pressão no sentido inverso ao da osmose que, no mínimo, deverá ter a mesma intensidade que é produzida pelo solvente para atravessar a membrana semi-permeável

A essa pressão, capaz de impedir o fenómeno da osmose, designa-se: **PRESSÃO OSMÓTICA**

**EQUIVALE À PRESSÃO NECESSÁRIA, QUE APLICADA SOBRE UM RECIPIENTE CONTENDO SOLVENTE PURO, IMPEDE A OSMOSE.**



- **Sede osmométrica**  
 Produzida por um aumento da pressão osmótica do líquido intersticial em relação ao meio intracelular, o que leva a uma desidratação celular.




- **Sede volumétrica**  
 Causada por hipovolemia. Ocorre quando o volume de sangue/plasma diminui

### Necessidade de Reposição Hídrica

No sedentário, num clima temperado, as perdas de água nas 24 horas do dia rondam os 2 a 3 litros.

O desportista, no mesmo clima, mas realizando um trabalho físico intenso, treino ou competição de futebol, perde pelo suor, aproximadamente, 2 litros de água por hora.

Casos existem de futebolistas que, em situações extremas, têm uma necessidade de compensação hídrica da ordem dos 10 a 15 litros por dia.



### Cálculo da necessidade hídrica

Taxa de sudação ou quantidade de líquidos perdidos num período específico de tempo no decurso do esforço.


A: Massa corporal: Pre - Pós

B: Volume de líquido ingerido: Volume total

C: Diurese: Volume urinário

Perda pelo suor = A + B - C

Taxa sudação = Perda pelo suor/tempo




### Exemplo

Massa corporal  
 Pré = 70 kg e Pós = 67 kg  
 Volume ingerido = 1.8 L  
 Diurese = 0.7 L

Tempo = 2 horas ou 120 min.

Perda pelo suor = (3 + 1.8 - 0.7) = 4.1

Taxa sudação = 4.1 L/2 hrs = 2.05 L/hr



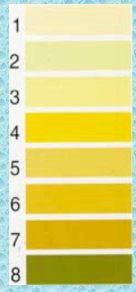
**Estado de hidratação influencia**

- Volume plasmático
- Transporte de nutrientes e metabolitos
- Homeotermia e pH
- Hemodinâmica (circulação e pressão sanguínea)
- Eficiência bioenergética



**Índices de Hidratação**


	% Variação da MC	Cor da Urina	
Bem Hidratado	-1 to +1%	1 ou 2	1
Desidratação mínima	-1 to -3%	3 ou 4	2
Desidratação significativa	-3 to -5%	5 ou 6	3
Desidratação severa	> -5%	> 6	4



**Estado de Hidratação**

- Análise: Sódio(Na), potássio (K), magnésio (Mg+2).
- Os resultados permitem otimizar a metodologia de hidratação
- A composição do suor varia
- Necessidade de bebidas diferentes
- Quantificação das perdas de sódio são fundamentais.

[https://www.youtube.com/watch?feature=player\\_detailpage&v=qnc4BuU8YaQ](https://www.youtube.com/watch?feature=player_detailpage&v=qnc4BuU8YaQ)


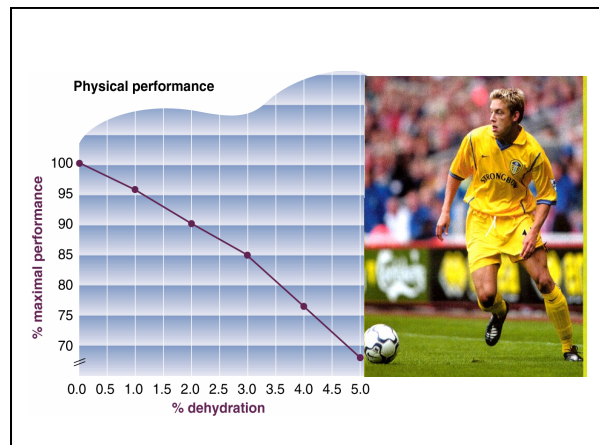
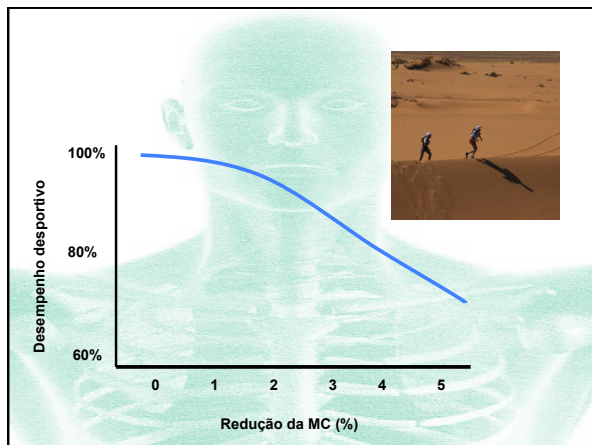
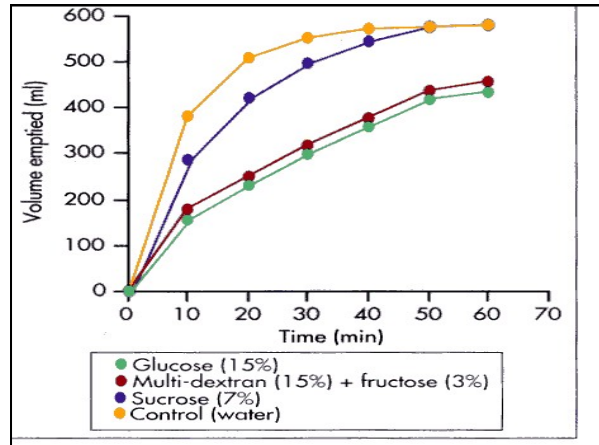


**Esvaziamento gástrico e características do líquido**

Características	Taxa de esvaziamento gástrico
Volume	Aumenta com o volume até 500 ml
Densidade	Diminui
Osmolaridade	Diminui com a hiperosmolaridade
Temperature	Aumenta quando ingeridos frios
pH	Diminui com pH baixo

**Reposição Hídrica**

- Esvaziamento gástrico rápido
- Aroma agradável
- Energética se exercício > 1 hr
- Taxa energética adequada (40 - 90 g/L)
- Fornecimento de sódio(0.5 to 0.7 g/L)
- Ausências de distúrbios GI
- Melhor se forem frias (13 to 18°C)



**Reposição hídrica**



Antes	1 hora: Líquido com 1 gr. Kg <sup>-1</sup> de hidratos de carbono
Durante	20-25 min. 1º tempo: 200 a 300 ml H <sub>2</sub> O 2º tempo: 0,5 gr. Kg <sup>-1</sup>
Depois	1 gr. Kg <sup>-1</sup> intervalo 2gr. Kg <sup>-1</sup> imediatamente após o jogo durante 60 a 120 min.

**Fadiga provocada pela desidratação**  
*efeitos no jogo*

	1º tempo metros	2º tempo metros	% marcha parado	% max
A	6000	5800	27	25
B	5400	3900	50	10

A – Hidratados  
B – Não hidratados



*Dorando Pietri protagonizou nos Jogos Olímpicos de 1908 em Londres um dos mais dramáticos momentos da história olímpica.*



*Entrou no Estádio em exaustão. Tombou na pista várias vezes. Demorou cerca de dez minutos para completar os 400 m da última volta e mesmo assim ganhou. Mas, no exacto momento em que ia cortar a meta os fiscais apoiaram-no. Foi desclassificado.*



**Quatro anos mais tarde, Francisco Lázaro fez parte da primeira representação portuguesa nos Jogos Olímpicos. Foi em Estocolmo, em 1912.**



No dia da maratona, 14 de julho de 1912, estavam 32 graus à sombra e Lázaro correu 30 quilômetros tendo tombado algumas vezes até que finalmente caiu prostrado. Foi assistido de imediato no local por um médico e levado para um hospital mas, na manhã seguinte recebeu-se a notícia de que tinha morrido»

**Gabrielle Andersen-Schies**



mais de 5 minutos para percorrer os últimos 400 metros, correu a maratona em 2:48:42

[www.youtube.com/embed/0Hjnz9Cm8fg?feature=player\\_detailpage](http://www.youtube.com/embed/0Hjnz9Cm8fg?feature=player_detailpage)

1 de agosto 2001

### Player's Heat Death Stuns U.S. Sports

By Sam Farmer  
*Los Angeles Times Service*

The Minnesota Vikings and the rest of the National Football League were shocked by the heatstroke death of a star player after the team's first two days of workouts.

The death on Wednesday of Corey Stringer, 27, a 335-pound (152-kilogram) All-Pro offensive lineman, was the first heatstroke death in the history of the league. It placed a disturbing spotlight on the grueling regimen that professional, college and high school football players go through in pre-season camps.

The league's commissioner, Paul Tagliabue, immediately called on all 31 teams to review their procedures in training camp, where breaks for rest and water are often seen as signs of weakness.

Stringer had first experienced difficulties during Monday's practice, held in 90-degree (32-centigrade) heat at the team's practice facility in Mankato, Minnesota. He vomited and later was assisted from the field.

He practiced again Tuesday but vomited at least three more times as the temperature rose to 91 on the hottest day of the year in Mankato. High humidity made it seem even warmer: the "heat index" was 110 degrees. Stringer had the wind



See HEAT, Page 10

Corey Stringer of the Minnesota Vikings during practice on the day he was stricken, when the heat index reached 110 degrees Fahrenheit.



### A ESCOLHA DA ÁGUA

	pH	Silica (SiO <sub>2</sub> )	Bicarbonato (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	Cloreto (Cl <sup>-</sup> )	Cálcio (Ca <sup>2+</sup> )	Sódio (Na <sup>+</sup> )	Potássio (K <sup>+</sup> )	Magnésio (Mg <sup>2+</sup> )
Campilho	5.92		1035	20.6	40	405	23.6	9
Carvalhinhos	7.3	35.8	149		5.6	52.6	1.37	9
Vimeiro	7.13	14	444	217	119	161	5.7	31
Monchique	9.47		113	38	1.1	108	2.2	<0.10
Vitalis	4.8	10	<1.0	7.0	0.4	3.8		0.7
Fastio	5.8	9.6	8.0	4.2	1.3	4.1	0.6	
Serra da Estrela	5.8-6.9	≤21.5	≤24	≤3.0	≤4.3	≤5.5		
Luso	5.69	13.1	11.1	9.4	0.74	6.9		1.66
Cruzeiro	6.90	15.4	112.5	16.8	15.4	11.2	7.1	11.9
"Dia"	5.31	9.0	2.4	9.4	0.63	5.7		1.0
"Lid"	6.10	16.08	12.13		1.38	4.7	0.27	0.48
JANA	7.4	4.2	354.7	1.1	63.0	2.2	0.8	32.5
Caramulo	6.3	28.1	26.1	5.2	2.6	11.0		1.8
"Continente"	6.27	19.0	23.8	8.7	6.4	10.3		
Vitel	7.8		248		94	7.7		20
Rede de Lisboa	7.41-8.49			18.1-51.5	18-35.2	15.6-53.3		4.01-6.37

### RECOMENDAÇÕES - SÍNTESE


	ACSM	NATA	AIS	Gatorade	NCAA
<b>Antes</b>	500 ml:2h	500-600 ml: 2-3 h	Ind	500-600ml:2-3 h	500-530 ml: 2 h
<b>Durante</b>	Intervalos regulares	200-300 ml a cada 10-20 min	Ind	200-300 ml a cada 10-15 min	250 ml a cada 10-15 min
<b>Depois</b>	Igual à perda	150% do peso perdido	Ind	600-700 ml/ 0.45 kg	500-700/ 0.45 kg
<b>Temp.</b>	10° - 26 °C	10° - 15° C	Ind	Fria	10° - 15° C
<b>Composição</b>	HC e sódio	HC e eletrólitos	Ind	HC (6-7%) e sódio	-

### PROPOSTA

**100 ml : 147 KJ ; 34 Kcal**

- **Bebida HCO e Electrolítica (7%)**
- **8,2 g of CHO dos quais 7,1 g (simples)**
- **51 mg de Na<sup>+</sup>**
- **6,4 mg de Cl<sup>-</sup>**
- **5,2 mg de K<sup>+</sup>**
- **1,7 mg de Mg**

**lípidos e fibras: 0**



### HIDRATAÇÃO




**Água, HCO e Electrólitos**

**O que beber?**

**Cloro:**

1. O volume plasmático é restabelecido mais rapidamente se o líquido possuir cloretos (0.45g/L)

**Sódio:**

1. Retenção líquida, previne desidratação atrasa produção de urina.

**Potássio**

1. Promove a hidratação intra-celular.

**CHO (glucose, polímeros da glucose)**

1. Mais apetecível (aroma) vs. água pura
2. Estimula a absorção
3. Repreenchimento em glicogéno

## Hidratação



ANTES




DURANTE  
ESFORÇO



APÓS






- Determinar MC.
- Determinar densidade urinária - cor em fita de teste - (1 - 3) indica um bom estado de hidratação.
- Beba 400 a 600 ml de uma bebida desportiva 2 horas antes do esforço.
- Beba 200 a 300 ml de água 0 a 10 min antes do exercício.





Nunca inicie o exercício sem se ter hidratado convenientemente.

### Recomendações Pré-Exercício

- Determinar Massa corporal.
- Determinar densidade urinária -cor em fita de teste - (1 - 3) indica um bom estado de hidratação.
- Beba 400 a 600 ml de uma bebida desportiva 2 horas antes do esforço.
- Beba 200 a 300 ml de água 0 a 10 min antes do exercício.





**Beber antes do exercício**

Entre os 60 e 30 minutos antes do exercício devemos ingerir 0.5 a 1 litro.

- Uma hora antes da competição ou de um treino prolongado, beba 500 ml de água ou de um líquido adequado para o efeito.

Volte a ingerir, 20 min. antes do esforço, uma quantidade próxima dos 300 ml.

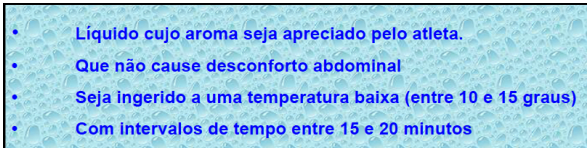
- A ingestão de líquidos antes do esforço apenas beneficia o esforços de duração igual ou superior a 20 min.

**Nunca inicie o exercício sem se ter hidratado convenientemente.**




**Na hidratação durante o esforço aconselha-se:**

- Líquido cujo aroma seja apreciado pelo atleta.
- Que não cause desconforto abdominal
- Seja ingerido a uma temperatura baixa (entre 14 e 18 graus)
- Com intervalos de tempo entre 15 e 20 minutos
- Em quantidades entre 200 e 300 ml ( $\pm 1$  a 1.5 litros/hora)




- Líquido cujo aroma seja apreciado pelo atleta.
- Que não cause desconforto abdominal
- Seja ingerido a uma temperatura baixa (entre 10 e 15 graus)
- Com intervalos de tempo entre 15 e 20 minutos
- Em quantidades entre 200 e 300 ml ( $\pm 1$  a 1.5 litros/hora)

- Beba de 150 a 250 ml de água cada 15 a 20 min para exercícios < 60 min
- Beba de 150 a 250 ml de uma bebida concebida para desportistas com CHO (5% to 8%) e electrólitos cada 15 a 20 para exercícios > 60 min.
- NÃO BEBA MAIS DE 1 a 1,5 L/hr no decurso do esforço.




**Recomendações Durante o Exercício**

- Beba de 150 a 250 ml de água cada 15 a 20 min para exercícios < 60 min
- Beba de 150 a 250 ml de uma bebida desportiva com CHO (5% to 8%) e electrólitos cada 15 a 20 para exercícios > 60 min.
- NÃO BEBA MAIS DE 1,5 L/hr no decurso do esforço.



**Na hidratação após o esforço aconselha-se**

**Utilize uma bebida com um teor mais elevado em hidratos de carbono consumida imediatamente após o esforço.**



**Recomendações Após o Exercício**

- Determine a massa corporal para estimar a perda líquida, a qual deverá ser corrigida nas duas horas imediatas.
- Rehidratação é otimizada quando se ingere um volume equivalente a 150% do défice de massa corporal determinado.
- A bebida deve conter H<sub>2</sub>O para rehidratar, CHO para reenchimento das reservas em glicogénio, e electrólitos para acelerar a rehidratação.



**DESIDRATAÇÃO E PREVENÇÃO DE LESÕES**




**DESIDRATAÇÃO / FADIGA / LESÃO**

Warning signs	Thirst	Headache and nausea
	Profuse sweating	Chills or goose bumps
	Fatigue	Cessation of sweating
Heat illness	Pale and cool skin	Fairness or dizziness
	Muscle cramps	Strong and rapid pulse
	Weakness	Hot and dry skin
	Confusion	
	Heat cramps	Heat exhaustion
		Heat stroke

Increasing severity →