



## 1. ABRANGÊNCIA

Estas recomendações se destinam a todos os bombeiros militares, no entanto, pode haver diferenças com relação à autonomia sobre alguns procedimentos, em respeito à norma jurídica e aos conselhos de classe profissional.

## 2. DEFINIÇÃO E FATORES DE RISCO PARA LESÃO PELO CALOR

Hipertermia é definida como a temperatura corporal **central** (retal, vesical, esofagiana) superior a 38° C. Como em ambiente pré-hospitalar, nem sempre se conta com meios de aferir a temperatura central, deve-se **suspeitar** de lesão pelo calor frente a **sinais e sintomas compatíveis** em paciente **exposto a estresse térmico**.

Cabe ressaltar que **70% do estresse térmico** provém do próprio **metabolismo endógeno** e 30% do ambiente. Ou seja, atenção para **atividade física moderada a intensa**, sobretudo em uso de equipamento de proteção individual pesado, transportando carga ou operando equipamentos.

A fisiopatologia envolve, na maioria das manifestações graves, a **hipovolemia e a desidratação**. Por isto, os grupos com maior risco são crianças, idosos, portadores de doença cardíaca prévia, **alcoolistas**, obesos, moradores de áreas mais pobres, praticantes de atividades esportivas intensas, profissionais que atuam com grande quantidade de equipamentos (**bombeiros**, policiais, militares).

A desidratação resulta do **suor excessivo** (atividade física, febre), diarreia, vômitos e uso de medicamentos diuréticos. Assim, constitui-se tanto em **fator de risco quanto consequência** das lesões relacionadas ao calor. Perde-se 0,8 a 1,4 litros/hora pelo suor. Atletas bem condicionados chegam a perder até 3,7 litros/hora.

Várias medicações de uso regular podem comprometer a capacidade do corpo de dispersar calor, como lítio, betabloqueadores, antidepressivos tricíclicos, furosemida, anti-histamínicos, antipsicóticos de primeira geração (fenotiazinas).

Este Procedimento Operacional deverá ser colocado e classificado em fichário específico o qual deverá ficar permanentemente na SsCO



### 3. IDENTIFICAÇÃO E ABORDAGEM DAS SÍNDROMES PELO CALOR

#### 3.1 FORMAS LEVES DE MANIFESTAÇÃO

Formas leves de manifestação das lesões relacionadas ao calor podem **evoluir a ou se associar a formas graves.**

Tabela 1. Formas leves de lesão pelo calor.

Forma	Mecanismo	Sinais/sintomas	Tratamento
<b>Edema pelo calor</b>	Gradual expansão da volemia durante a aclimação	Leve edema em pés, tornozelos e mãos	Remover joias apertadas e elevar as pernas periodicamente
<b>Tetania pelo calor</b>	Exposição curta a calor intenso Hiperventilação e alcalose (?); pode se associar à exaustão ou intermação	Parestesia (formigamento), espasmo das mãos, carpopodal e outros músculos	Remover do calor e repousar
<b>Síncope pelo Calor*</b>	Vasodilatação; represamento de sangue venoso nas pernas	Tonteira ou síncope durante transição do agachamento para o ortostatismo	Remover do calor; deitar e reidratação.
<b>Cãimbra muscular</b>	Hiponatremia e hipocalemia durante ou na recuperação do exercício	Cãimbra nos membros inferiores e abdome	Repouso à sombra; alongamento; repor <b>solução eletrolítica**</b>

\* Pacientes com **suspeita de doença cardíaca prévia** síncope devem ter **investigação de síncope no hospital** e ter o **ritmo cardíaco monitorado durante o transporte.**

\*\* Para prevenir (a cada cerca de 2h de atividade física intensa) e tratar cãibras, adicionar ¼ de colher de chá de sal (ou 1 cápsula) para cada 300 a 500 ml de água. Solução esportiva.

Este Procedimento Operacional deverá ser colocado e classificado em fichário específico o qual deverá ficar permanentemente na SsCO



### 3.2 FORMAS GRAVES DE MANIFESTAÇÃO

Tabela 2. Formas graves de lesão pelo calor.

Forma	Mecanismo	Sinais/ sintomas	Tratamento
<b>Colapso associado ao esforço<sup>1</sup></b>	Redução abrupta do retorno venoso ao final do exercício; T geralmente normal; <b>difícil excluir desidratação</b>	Náusea, tontura, síncope, hipotensão ortostática, taquipneia e pulso rápido, sudorese	Remover do calor; decúbito dorsal; considerar reidratação
<b>Exaustão por Calor</b> (forma mais comum de lesão)	Desidratação; vasodilatação da pele; T < 40° C; Diagnóstico de exclusão (sem alterações neurológicas)	Cefaleia, tonteira, náusea, fadiga, hipotensão ortostática, taquipneia e pulso rápido, sudorese, oligúria	“ABC” Remover do calor; se não puder excluir intermação, resfriar ativamente; reidratação oral (se vômitos, IV <sup>2</sup> )
<b>Intermação</b> ( <i>heat stroke</i> )	Desidratação; T > 40° C; Disfunção de múltiplos órgãos	Sintomas e sinais da exaustão <b>mais alteração do estado mental</b> (confusão, coma) <b>ou convulsão<sup>3</sup></b> ; sudorese profusa ou anidrose;	“ABC” <b>Resfriamento imediato</b> (imersão ou molhar o doente e ventilar); parar em 38,9° C <sup>4</sup> Reidratação IV <sup>2</sup> (max 1 a 2 litros na 1ª h)
<b>Hiponatremia dilucional</b>	<b>Ingesta &gt; 1 litro/hora</b> durante atividade física prolongada; Edema Cerebral; T < 38,9° C	Cefaleia, fadiga, náuseas e vômitos Alteração de consciência, coma, convulsão;	“ABC”; Sintomas leves - conservador Muito sintomáticos - Salina 3% (100 ml; até 3 vezes q10min) <sup>5</sup>

T= temperatura corporal central; IV= intravenoso.

<sup>1</sup> Pacientes com **suspeita de doença cardíaca prévia** síncope devem ter **investigação de síncope no hospital** e ter o **ritmo cardíaco monitorado durante o transporte**.

<sup>2</sup> Preferencialmente Ringer lactato. **Limitar em 1 a 2 litros** para evitar Hiponatremia.

Este Procedimento Operacional deverá ser colocado e classificado em fichário específico o qual deverá ficar permanentemente na SsCO



<sup>3</sup> Tratar **convulsões** conforme as recomendações do **capítulo de lesão cerebral traumática (oficiais médicos apenas)**. Na ausência de oficial médico, transportar em **posição lateral de segurança**.

<sup>4</sup> Mesmo interrompido o resfriamento, a temperatura continuará a diminuir.

<sup>5</sup> Salina 3% só deve ser infundida por médico. Se enfermeiro, somente mediante regulação médica.

Não esquecer que o esforço físico extenuante pode causar **rabdomiólise**, cujo risco de **necrose tubular renal aguda** aumenta com a desidratação.

#### 4. PREVENÇÃO OCUPACIONAL

Formas leves de lesões relacionadas ao calor podem **evoluir ou se associar a formas graves**. Deste modo, é fundamental identificá-las em exposição ocupacional do bombeiro militar para evitar manifestações graves. Quando identificadas, indicam a necessidade de aumento da hidratação oral e de avaliar a redução do intervalo entre os “auto-horários” durante atividades físicas, assim como de desequipar o EPI durante o “auto-horário” sempre que possível, para permitir resfriamento passivo.

A **sede, como sinal tardio** de desidratação, só aparece quando 2% da água corporal total já se perderam. Entre 2 e 6% de desidratação (leve a moderada) já ocorre **deterioração do raciocínio, fadiga muscular** e dor de cabeça.

A prevenção se baseia em quatro variáveis: **hidratação sistemática, condicionamento físico, aclimação e dimensionamento de traje/equipamentos adequados**. Ver seção 5, adiante.

A tolerância à hidratação oral é limitada pela taxa de esvaziamento gástrico (1 a 1,2 litro/hora). Por isso, é preciso manter ritmo constante de hidratação. A partir de 5% de desidratação, o esvaziamento gástrico reduz em 20 a 25%, o que dificulta a hidratação oral. A partir deste momento, forçar volume via oral pode causar vômito e piorar mais a desidratação.

Tabela 3. Esquema de hidratação do Colégio Americano de Medicina do Esporte (adaptado).

Intervalo	Volume
<b>A cada 3 a 4 horas em prontidão<sup>1</sup></b>	400 a 600 ml
<b>30 minutos antes de exercício previsível</b>	300 ml
<b>A cada 20 a 25 minutos de atividade física significativa (“auto-horário”)</b>	150 a 300 ml

<sup>1</sup> Cerca de 30ml\*peso (kg)/24h\*Intervalo (3 a 4h).

<sup>2</sup> A cada cerca de **2 horas de atividade física intensa**, é ideal ingerir solução esportiva ou **mistura 1:1** de água e solução esportiva ou acrescentar ¼ de colher de chá de sal (1 cápsula) para cada 300 a 500 ml de água. Importante providência durante operações prolongadas fisicamente intensas, sobretudo quando no clima quente.



Este Procedimento Operacional deverá ser colocado e classificado em fichário específico o qual deverá ficar permanentemente na SsCO

O bombeiro militar em operação prolongada, deve estar atento para sua diurese, que deve se manter **amarelo claro**. Também é interessante a pesagem ao voltar da missão. Caso pese menos do que no início do serviço, deve compensar, aumentando a hidratação oral.

O condicionamento físico aumenta os mecanismos de compensação da função cardíaca e **otimizam a sudorese** (maior volume/ início mais precoce) para **maior dissipação de calor**, o que, no entanto, aumenta o risco de desidratação caso não se reidratar adequadamente. A aclimatação ao calor – aumentar progressivamente o treinamento físico em horário mais exposto ao calor – também aumenta a sudorese.

## 5. ESTAÇÃO DE REHABILITAÇÃO EM INCIDENTES (REHAB)

Recomendações segundo a FEMA/FA 314 e NFPA 1584: “na ausência de reabilitação sistematizada durante **operações prolongadas**, a desidratação resulta precocemente em **reduzida capacidade de tomada de decisão e aumento do tempo de reação**”, com consequente comprometimento da segurança.

Parâmetros de indicação para estabelecimento da REHAB: eventos com duração superior a 2h, trabalho intenso e índice de estresse térmico igual ou maior a 32°C. Para tanto, devem se guiar pelos princípios de segurança resumidos no acrônimo H.E.A.T. (calor), proposto pela Exército dos EUA, a seguir:

**High heat conditions** (IBUTG  $\geq 24^{\circ}\text{C}$ , considerado preocupante) – altas temperaturas.

**Exertional level of work or training** – atividade física continuada.

**Acclimatization** – aclimatação e dimensionamento de EPI.

**Time** – tempo de exposição e de recuperação (reabilitação).

\* IBUTG, Índice de Bulbo Úmido Termômetro de Globo ou instrumento equivalente (ver anexo).

\*\* Lembrar que **estresse térmico também ocorre no frio**, em função da atividade física extenuante.

\*\*\* Trabalho sob sol direto acrescenta cerca de 5°C ao índice de estresse térmico e uso de trajes espessos, mais 5°C.

Nos Estados Unidos da América (EUA), a maior frequência de lesões pelo calor ocorre durante combate a incêndio (70%) e treinamentos (11%), 2005.

O profissional da saúde deve sugerir ao comandante de incidente que estabeleça REHAB, tão logo detecte risco aumentado ou diagnostique o **primeiro caso de síndrome pelo calor, ainda que leve**, ao que deve estar **atento, monitorando**.





A estação de reabilitação deve ser montada na **zona fria, abrigada das intempéries** (salão da ASE de prevenção, tenda...), guarnecida por equipe de saúde em prevenção, onde os operadores deverão permanecer em resfriamento passivo e hidratação, mediante rodízio ou necessidade clínica já manifesta.

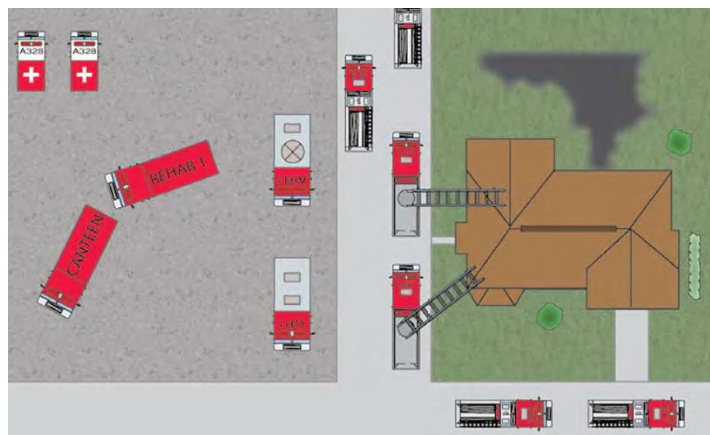


Figura 1. Estação de reabilitação (REHAB 1) na zona fria.



Figura 2. Exemplos de REHAB, abrigada do sol e calor diretos. Considerar estabelecer fonte de ventilação para baixar a temperatura ambiente.



Figura 3. Desequipar durante a permanência na REHAB (mínimo 10 minutos).



Parâmetros de rodízio de pessoal a ser seguidos pelo comandante de incidente (modificado de NFPA 1584):

- a cada duas trocas de cilindro de 30 minutos;
- a cada uma troca de cilindro de 45 ou 60 minutos;
- a cada **45 minutos** de combate com **qualquer outro equipamento pesado**;
- ao término de cada descontaminação **do profissional em incidentes com produtos perigosos**.

Antes que se faça necessária ou estabelecida REHAB, os membros de operações devem manter **auto-hidratação sistemática**, conforme **seção 4/tabela 3, linha 3** ou a cada recarga do SCBA (com **mínimo de 5 minutos de repouso**). O comandante de incidente deve perguntar aos subordinados por sintomas de lesão pelo calor durante a auto-hidratação, antes de devolvê-los ao combate, retendo qualquer membro sintomático e solicitando apoio de guarnição de saúde. Diante de tal situação, REHAB deve ser seriamente considerada.

Em operações com produtos perigosos, em função do elevado estresse térmico, o estabelecimento de REHAB deve ser altamente considerado. Assim como em incêndio estrutural alto (**andar acima de 75 pés ou 22,86 metros**), visto o intenso esforço envolvido e a ventilação ambiente mais difícil. Neste último caso, deve-se considerar “REHABs pareadas”, ou seja, uma estação básica dois ou mais andares abaixo do foco de combate e outra na zona fria.

Medidas terapêuticas a ser empregadas na REHAB:

- Resfriamento passivo, desequipando-se e abrindo trajes de proteção.
- Hidratação oral: até 1 litro/hora; 1:1 água e solução eletrolítica.
- Incidentes > 3 horas, providenciar **carboidratos** e eletrólitos.
- Estádio não inferior a **10 minutos**, durante o qual, reidratar **≥ 250 ml**.

Este Procedimento Operacional deverá ser colocado e classificado em fichário específico o qual deverá ficar permanentemente na SsCO

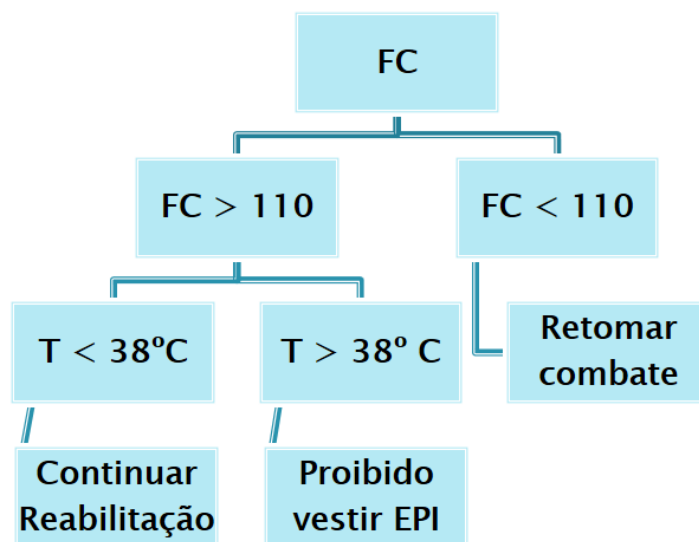


Figura 1. Algoritmo de conduta na REHAB. T= temperatura corporal; FC= frequência de pulso arterial. Os sinais vitais devem ser medidos na admissão à estação e a **cada 5 minutos**. Além de pulso e temperatura, deve-se medir pressão arterial sistêmica e oximetria de pulso. Modificado de NFPA 1584, edição 2008.

A elevação da pressão arterial pode preceder o início de exaustão pelo calor. Durante esta síndrome, contudo, a **pressão de pulso costuma estar reduzida**, mesmo que a pressão sistólica esteja normal, o que deve ser um alerta. Vítimas de exaustão pelo calor **não devem retornar ao combate**, ainda que recuperadas (FA 314, 2008).

Vítimas de **intermação** têm taxas de mortalidade de até 50% e podem permanecer em delirium, febre e disfunção renal por dias, apesar de tratamento inicial adequado, necessitando assim **internação hospitalar imediata**. Pode ocorrer dano neurológico permanente. O resfriamento ativo rápido reduz a mortalidade para até 5%.

O profissional de APH líder da REHAB deve manter registro escrito do controle de pessoal entrando e saindo, assim como os sinais vitais e os horários. Sugere-se anotar no livro de serviço da Seção de Socorro de Emergência em que serve. Obviamente, qualquer vítima de lesão pelo calor significativa – câimbras, colapso pelo calor e qualquer manifestação grave, deve ter RAPH preenchido.





## 6. BIBLIOGRAFIA

ATENDIMENTO PRÉ-HOSPITALAR AO TRAUMATIZADO (PHTLS). Lesões por calor e frio. 8ª Ed.

U.S. FIRE ADMINISTRATION. Emergency Incident Rehabilitation. Feb. 2008. Disponível em:

<[https://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/publications/fa\\_314.pdf](https://www.usfa.fema.gov/downloads/pdf/publications/fa_314.pdf)>.

NFPA 1584. Standard on the Rehabilitation Process for Members During Emergency Operations and Training Exercises. 2015.

## ANEXO

Relative Humidity									
Temperature °F	10 percent	20 percent	30 percent	40 percent	50 percent	60 percent	70 percent	80 percent	90 percent
104	98	104	110	120	132				
102	97	101	108	117	125				
100	95	99	105	110	120	132			
98	93	97	101	106	110	125			
96	91	95	98	104	108	120	128		
94	89	93	95	100	105	111	122		
92	87	90	92	96	100	106	115	122	
90	85	88	90	92	96	100	106	114	122
88	82	86	87	89	93	95	100	106	115
86	80	84	85	87	90	92	96	100	109
84	78	81	83	85	86	89	91	95	99
82	77	79	80	81	84	86	89	91	95
80	75	77	78	79	81	83	85	86	89
78	72	75	77	78	79	80	81	83	85
76	70	72	75	76	77	77	77	78	79
74	68	70	73	74	75	75	75	76	77

FONTE: U.S. FIRE ADMINISTRATION. Emergency Incident Rehabilitation. Feb. 2008. Índice de estresse térmico (vulgo, sensação térmica). Temperatura em °F [ $^{\circ}\text{C}=(\text{F}-32)/1,8$ ]. **90°F (32,2°C)** é considerado limiar da **zona de cuidado do estresse térmico**, na qual trabalhos intensos por turnos maiores que 20 minutos encerram alto risco de lesão pelo calor (FA 314).

Este Procedimento Operacional deverá ser colocado e classificado em fichário específico o qual deverá ficar permanentemente na SsCO

Lesões pelo calor