

# MANUAL DE CAPACITAÇÃO

EM BUSCA TERRESTRE



1º Edição



# MANUAL DE CAPACITAÇÃO EM BUSCA TERRESTRE

1ª edição



Florianópolis 2019

@ 2019. TODOS OS DIREITOS DE REPRODUÇÃO SÃO RESERVADOS AO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. SOMENTE SERÁ PERMITIDA A REPRODUÇÃO PARCIAL OU TOTAL DESTA PUBLICAÇÃO, DESDE QUE CITADA A FONTE.

EDIÇÃO, DISTRIBUIÇÃO E INFORMAÇÕES:

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA

DIRETORIA DE ENSINO

88.085-000

CAPOEIRAS - FLORIANÓPOLIS - SC

DISPONÍVEL EM: WWW.CBM.SC.GOV.BR/DE

### **MANUAL DE CAPACITAÇÃO EM BUSCA TERRESTRE**

COORDENADORIA DE ENSINO - *Tenente Coronel BM Guideverson de Lourenço Heisler*

ORGANIZADOR - *Tenente Coronel BM Paulo Diniz Arruda Nunes*

AUTORES COLABORADORES - *Tenente Coronel BM Luciano Mombelli da Luz ; Capitão BM Daniel Souza Dutra; Capitão BM Alan Delei Cielusinsky; Capitão BM Renan César Vinotti Ceccato; 2º*

*Sargento BM Marcelo Metzler Gomes; 3º Sargento BM Gean Carlos Espíndola; 3º Sargento BM Laucir Berlanda e Cabo BM Ronaldo Wagner Fumagalli Silva.*

### **EQUIPE DE ELABORAÇÃO**

PROJETO GRÁFICO - *Designer Gráfico DE Dayane Alves Lopes*

DIAGRAMAÇÃO - *Designer Gráfico DE Dayane Alves Lopes*

REVISÃO ORTOGRÁFICA E GRAMATICAL - *Designer Instrucional DE Arice Cardoso Tavares*

DESIGN INSTRUCIONAL - *Designer Instrucional DE Arice Cardoso Tavares e Designer Gráfico DE Dayane Alves Lopes*

ILUSTRAÇÃO - *Designer Gráfico DE Dayane Alves Lopes*

FOTOGRAFIA - *3º Sargento BM Kasper e Centro de Comunicação Social CBMSC*

---

C822 Corpo de Bombeiro Militar de Santa Catarina.  
Manual de Capacitação em Busca Terrestre / Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Organizado por Paulo Diniz Arruda Nunes -- Florianópolis, 2019.  
100 p. : il. color.

Inclui bibliografia  
Vários autores

1. Busca Terrestre. 2. Sistema de posicionamento global. 3. Bússola. 4. Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. I. Nunes, Paulo Diniz Arruda. II. Título.

CDD 363-3481

---

Catálogo na publicação por Marchelly Porto CRB 14/1177 e Natalí Vicente CRB 14/1105

**GOVERNO DO ESTADO DE SANTA CATARINA**

GOVERNADOR

*Carlos Moisés da Silva*

SECRETÁRIO DE ESTADO DA SEGURANÇA PÚBLICA

*Carlos Alberto de Araújo Gomes Júnior*

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA**

COMANDO-GERAL

*Coronel BM Charles Alexandre Vieira*

SUBCOMANDO-GERAL

*Coronel BM Ricardo Steil*

CHEFE DE ESTADO MAIOR

*Coronel BM Charles Fabiano Acordi*

**DIRETORIA DE ENSINO**

DIRETOR INTERINO DE ENSINO

*Tenente Coronel BM Guideverson de Lourenço Heisler*

DIVISÃO DE ENSINO BÁSICO E COMPLEMENTAR

*Tenente Coronel BM Jesiel Maycon Alves*



Prezado(a) aluno(a)

*Este material foi elaborado com o intuito de capacitar você, bombeiro militar, a responder adequadamente às situações envolvendo pessoas perdidas e/ou desaparecidas em ambiente rural, por meio da execução de busca terrestre.*

*A busca terrestre é uma modalidade de ocorrência a que você poderá ser chamado a responder, consistindo na localização de pessoa perdida ou desaparecida em meio rural, em decorrência de atividades como caminhadas, prática de esportes, trabalho ou mesmo como resultado de um crime. A complexidade de uma busca terrestre depende de fatores como a precisão e a qualidade das informações disponíveis, o tipo de terreno e a extensão da área de busca, dentre outros.*

*O presente manual foi elaborado para facilitar seus estudos, apresentando conceitos e métodos que nortearão suas ações, a fim de garantir o sucesso na busca terrestre*

*Bons estudos!*

Ten Cel BM Paulo Diniz Arruda Nunes  
Organizador

# COMO UTILIZAR ESTE MANUAL

Este manual contém alguns recursos para que você possa facilitar o processo de aprendizagem e aprofundar seu conhecimento. Sugerimos que você clique nos links indicados para acessar materiais complementares aos assuntos propostos. Bom estudo!

**www**

Este manual é interativo, para acessar os links basta clicar nos mesmos.



Clique no sumário para ir até a página desejada.

Clique na seta para ir para primeira página do manual

Clique na seta para ir para página anterior

Clique na seta para ir para a página seguinte



**QR code:** para utilizar e necessário escanear a imagem com qualquer aplicativo de leitor de QR.



**Atenção:** indica ao aluno que a informação apresentada merece destaque.



**Glossário:** explicação de um termo de conhecimento pouco comum.



**Saiba mais:** texto complementar ou informação importante sobre o assunto abordado. Indicação de leituras complementares, vídeos ou áudios relacionados ao assunto abordado.



**Refleta:** indica questões para que o leitor possa refletir sobre como aquela informação se aplica a sua realidade.



**Download:** indica um link para adquirir um material via web.

# SUMÁRIO

COMO UTILIZAR ESTE MANUAL .....	6	NOÇÕES DE CARTOGRAFIA E DE COORDENADAS .....	40
<b>LIÇÃO DE APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>9</b>	CARTA TOPOGRÁFICA .....	40
<b>LIÇÃO I FUNDAMENTOS DE BUSCA TERRESTRE.....</b>	<b>13</b>	SISTEMA DE COORDENADAS PLANIMÉTRICAS.....	48
FUNDAMENTOS DA BUSCA TERRESTRE .....	14	RECAPITULANDO .....	52
PESSOA PERDIDA.....	15	AVALIAÇÃO DA LIÇÃO .....	53
PESSOA DESAPARECIDA .....	15	<b>LIÇÃO V BÚSSOLA: ORIENTAÇÃO E NAVEGAÇÃO.....</b>	<b>54</b>
EVENTOS QUE DESENCADAIAM O ATENDIMENTO DE UMA OCORRÊNCIA DE BUSCA TERRESTRE.....	16	BÚSSOLA, ORIENTAÇÃO E NAVEGAÇÃO .....	55
COMPORTAMENTO DO PERDIDO/DESAPARECIDO .....	16	CUIDADOS NA UTILIZAÇÃO DE BÚSSOLAS.....	57
RECAPITULANDO .....	22	AZIMUTE .....	57
AVALIAÇÃO DA LIÇÃO .....	23	CONTRA-AZIMUTE .....	57
<b>LIÇÃO II LOGÍSTICA.....</b>	<b>25</b>	OPERAÇÃO A BÚSSOLA (SEM CARTA TOPOGRÁFICA).....	58
LOGÍSTICA.....	26	OPERAÇÃO DE UMA BÚSSOLA EM CONJUNTO COM CARTA TOPOGRÁFICA.....	60
LOGÍSTICA EM OPERAÇÕES DE BUSCA TERRESTRE.....	26	NAVEGAÇÃO .....	65
LISTA DE CHECAGEM DE MATERIAIS.....	29	CONTROLE DE DISTÂNCIAS PERCORRIDAS.....	65
RECAPITULANDO .....	30	CONTROLE DE DISTÂNCIAS PERCORRIDAS.....	67
AVALIAÇÃO DA LIÇÃO .....	31	RECAPITULANDO .....	69
<b>LIÇÃO III EQUIPE DE BUSCA TERRESTRE .....</b>	<b>32</b>	AVALIANDO A LIÇÃO .....	70
EQUIPE DE BUSCA TERRESTRE.....	33	<b>LIÇÃO VI SISTEMA DE POSICIONAMENTO GLOBAL (GPS) E TECNOLOGIAS AFINS AGREGADAS .....</b>	<b>72</b>
OBJETIVOS DA CONSTITUIÇÃO DE EQUIPES DE BUSCA TERRESTRE .....	33	SISTEMA DE POSICIONAMENTO GLOBAL (GPS) E TECNOLOGIAS AFINS AGREGADAS	73
COMPOSIÇÃO E ATRIBUIÇÕES DE UMA EQUIPE DE BUSCA TERRESTRE.....	34	SISTEMA DE POSICIONAMENTO GLOBAL (GPS).....	73
RECAPITULANDO .....	37	TECNOLOGIAS AFINS AGREGADAS AO GPS PARA LOCALIZAÇÃO E BUSCA .....	75
RECAPITULANDO A LIÇÃO .....	38	RECAPITULANDO .....	79
<b>LIÇÃO IV NOÇÕES DE CARTOGRAFIA E DE COORDENADAS.....</b>	<b>39</b>	AVALIAÇÃO DA LIÇÃO .....	80

# SUMÁRIO

<b>LIÇÃO VII FASES DO ATENDIMENTO DE OCORRÊNCIA DE BUSCA TERRESTRE .....</b>	<b>81</b>
FASES DO ATENDIMENTO DE OCORRÊNCIA DE BUSCA TERRESTRE.....	82
FASE PREPARATÓRIA.....	82
FASE INVESTIGATÓRIA.....	82
FASE DO PLANEJAMENTO .....	84
FASE OPERATIVA.....	87
FASE DA FINALIZAÇÃO.....	93
RECAPITULANDO.....	95
AVALIANDO A LIÇÃO .....	97
REFERÊNCIAS.....	99

# LIÇÃO DE APRESENTAÇÃO



A atividade de busca terrestre no Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina vem de longa data, havendo se intensificado com o passar do tempo, em especial a partir da última década. O que antes era uma ocorrência esporádica, vem se tornando uma chamada cada vez mais frequente. São inúmeros os fatores que colaboram para isso, dentre os quais destacamos: a popularização das atividades recreativas e esportivas em ambientes terrestres rurais; a maior incidência de pessoas com idade mais avançada e passíveis de enfermidades inerentes à senilidade; dentre outras.

Essa recorrência de pessoas perdidas/desaparecidas exige que a Corporação esteja adequadamente preparada para responder às ocorrências decorrentes, definindo doutrina, capacitando os seus bombeiros e os dotando de equipamentos e suprimentos atinentes à natureza da ocorrência de busca terrestre.

A capacitação dos bombeiros catarinenses para a busca terrestre guia-se por este manual e tem por finalidade proporcionar os conhecimentos necessários para o atendimento das ocorrências dessa natureza, objetivando a localização de pessoa perdida ou desaparecida em ambiente terrestre com características rurais ou ainda de pessoa impossibilitada de sair de tal ambiente por seus próprios meios.

Para a consecução desse objetivo nossos bombeiros devem desempenhar e desenvolver as fases

de uma ocorrência de busca terrestre (preparação, investigação, planejamento, operação e finalização), utilizando-se do conhecimento e dos meios de subsistência, de orientação e navegação e de intervenção, com vistas a progredir no ambiente terrestre rural e assim localizar a pessoa que se encontra perdida, desaparecida ou incapacitada naquele local.

A forma de progressão no terreno para a busca dependerá das peculiaridades do evento que a ocasionou e com o perfil da pessoa envolvida, apontando para uma busca primária ou uma busca avançada.

As estatísticas demonstram que a maioria das ocorrências de busca terrestre são resolvidas pela execução de busca primária, que é aquela ensinada nos cursos de formação do CBMSC e que consiste na verificação de locais que permitam uma circulação relativamente acessível e em suas adjacências (estradas, trilhas, margens de rios e outros mananciais, áreas com baixa densidade de vegetação etc.).

A busca avançada, por sua vez, será realizada em áreas de difícil acesso e/ou de vegetação muito densa, cujo trânsito de pessoas não seja lógico e esperado. Esse tipo de busca demanda conhecimentos avançados e rígido controle de deslocamento no ambiente pela equipe de busca, sendo abordada no Curso de Busca Terrestre e nos treinamentos especializados.

Os objetivos de aprendizagem da área de busca terrestre estabelecidos neste manual desenvolvem-

-se em 7 lições, a saber: Fundamentos da busca terrestre; logística; equipe de busca terrestre; noções de cartografia e de coordenadas; bússola: orientação e navegação; sistema de posicionamento global (GPS) e tecnologias afins agregadas, e; fases do atendimento de ocorrência de busca terrestre.

Como objetivos de aprendizagem da lição de **Fundamentos da Busca Terrestre** estão a conceitualização de uma operação de busca terrestre, a identificação dos requisitos mínimos para o desencadeamento ou não de uma ação de busca terrestre, a diferenciação entre pessoa perdida e pessoa desaparecida, a identificação dos principais eventos/situações que demandam uma ocorrência de busca terrestre e a identificação dos comportamentos mais comuns das pessoas perdidas/desaparecidas.

Na lição de **Logística** se busca conhecer e relacionar os recursos materiais necessários para o atendimento de ocorrência de busca terrestre, enquanto a lição sobre **Equipe de Busca Terrestre** visa identificar os objetivos da constituição de equipes de busca terrestre, conhecer os seus componentes e suas atribuições e responsabilidades.

A lição de **Noções de Cartografia e de Coordenadas** objetiva proporcionar conhecimentos ao bombeiro de maneira que o mesmo proceda a leitura de distâncias e de azimutes numa carta topográfica, determine a altitude real ou aproximada de um ponto qualquer de uma carta topográfica e nela

identifique pontos de maior e de menor declividade, bem como, que localize numa carta topográfica pontos referentes às coordenadas planimétricas e que determine as coordenadas planimétricas de pontos quaisquer de uma carta topográfica.

A operação de equipamentos e meios tecnológicos para a atividade de busca terrestre também é temática presente neste manual, de maneira que na lição **Bússola: Orientação e Navegação** são apresentados os procedimentos necessários para a navegação com o uso de bússola e também para a navegação com o uso conjunto de bússola e carta topográfica e na lição **Sistema de Posicionamento Global (GPS) e Tecnologias Afins Agregadas** expõe-se o que levar em conta ao se adquirir um receptor de sinal de posição por satélite e como efetuar as operações básicas em um GPS com vistas à navegação no terreno, assim como são apresentados alguns programas para recepção e edição de dados de GPS e outras outras tecnologias para uso em localização e em busca terrestre.

Como essência e cerne para a execução de uma atividade de busca terrestre, são demonstradas as **5 Fases de Atendimento** em que se desenvolve a busca terrestre no CBMSC, sendo elas as fases Preparatória, Investigatória, Planejamento, Operativa e Finalização. Essas fases objetivam compor o ciclo do atendimento de uma operação de busca terrestre, abrangendo as ações destinadas

à preparação para o desempenho da ocorrência, o levantamento das informações acerca de suas circunstâncias, a elaboração do plano de busca, a operação propriamente dita com a progressão da equipe pelo terreno e a finalização da ocorrência por meio da desmobilização e do encerramento formal da mesma.

Por fim, assinala-se que este manual somente atingirá seus propósitos de capacitação em busca terrestre, com o adequado complemento de atividades de campo práticas, as quais se desenvolvem nas disciplinas dos cursos de formação e no cursos e treinamentos específicos da área de busca terrestre.

# LIÇÃO I

## Fundamentos de Busca Terrestre

### OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Ao final da lição os participantes deverão ser capazes de:

- conceituar operação de busca terrestre;
- identificar os requisitos mínimos para o desencadeamento ou não de uma ação de busca terrestre;
- diferenciar pessoa perdida de pessoa desaparecida;
- identificar os principais eventos/situações que provocam o estabelecimento de uma operação de busca terrestre;
- identificar os comportamentos mais comuns das pessoas perdidas/desaparecidas.



## FUNDAMENTOS DA BUSCA TERRESTRE

Nesta lição apresentaremos algumas informações que embasam a atividade de busca terrestre, como a sua conceituação, o conhecimento das ações que levam as pessoas a se perderem, os preceitos para o efetivo desencadeamento de uma busca terrestre, a definição e a diferenciação entre pessoa perdida e pessoa desaparecida e ainda a apresentação do comportamento comum às pessoas perdidas em ambiente terrestre rural.

Operações/ocorrências de busca terrestre são os procedimentos adotados por uma equipe capacitada, com o **objetivo de localizar pessoa perdida ou desaparecida em ambiente terrestre**, ou ainda, pessoa que embora saiba onde se encontra, **não tenha condições de sair de tal local por seus próprios meios**, sempre é claro, considerando um ambiente com características rurais.

Uma ocorrência de busca terrestre só será iniciada quando existir **confirmação ou informações mínimas de probabilidade de que uma ou mais pessoas** possam estar perdidas ou desaparecidas em ambiente terrestre de características rurais, estando ou não desorientadas, ou ainda quando houver conhecimento de **pessoa(s) impossibilitadas de deixar tais ambientes por meios próprios**.

Assim, podemos encontrar as seguintes situações:

- a) se definir que há de fato pessoa(s) perdida(s) num ambiente rural (desorientação);
- b) existir informações mínimas de probabilidade de que haja pessoa(s) perdida(s) num ambiente rural (desorientação);
- c) se definir que há de fato pessoa(s) impossibilitada(s) de sair de um ambiente rural por seus próprios meios, embora saiba(m) onde se encontram (não há desorientação);
- d) existir informações mínimas de probabilidade de que pessoa(s) desaparecida(s) possam encontrar-se num ambiente rural.

Muitas vezes em uma ocorrência de busca terrestre estaremos diante de informações imprecisas e incompletas gerando muitas incertezas no planejamento da busca, por isso, costumamos empregar a expressão, “encontrar uma agulha no palheiro”, porém o que ocorre é que antes é necessário “encontrar o palheiro”, ou seja, saber em que local deve ser realizada a busca. Por isso é necessário o levantamento do maior número de informações possíveis em relação às vítimas e o possível ambiente em que ela se encontra. Existem algumas diferenças entre uma pessoa perdida e uma pessoa desaparecida. Veremos a seguir como diferenciá-las e de que modo devemos proceder em cada caso.

## PESSOA PERDIDA

Uma pessoa é considerada perdida a partir do momento em que, por descuido, desconhecimento ou um acidente diverso, **perde a noção de localização**, não sendo capaz de sozinha realizar as manobras que possibilitem seu retorno ao local de origem. Portanto, no caso de pessoa perdida teremos sempre uma situação de **desorientação**.

Numa ocorrência de busca terrestre envolvendo pessoa perdida temos **informações confirmadas ou aproximadas** sobre **as circunstâncias** que levaram a pessoa a se perder e sobre **o local ou a área** em que a pessoa encontra-se perdida.

Observe os seguintes cenários:

Carlos e Maria subiram o Morro do Cambirela e não retornaram dentro do tempo esperado. Temos aqui informações de probabilidade dos dois estarem perdidos, indicando o desencadeamento de uma busca terrestre.

Agora suponha que esse mesmo casal subiu o Morro do Cambirela e não mais encontraram o caminho para a descida. Os dois então, informaram por celular a situação em que se encontravam. Neste caso temos a confirmação do acontecimento e também a indicação do desencadeamento de uma busca terrestre.

Percebam que em ambos os casos temos informações acerca da área em que as vítimas se encon-

tram, Morro do Cambirela, e as circunstâncias que levaram a se perder. No primeiro caso é conhecido que o casal subiu o morro mas não há indicativos de que retornaram, já no segundo caso, há a confirmação de que as vítimas encontram-se perdidas e não sabem ou não conseguem retornar.

## PESSOA DESAPARECIDA

Uma pessoa é considerada desaparecida quando **não se tem informações sobre o seu paradeiro ou então se tais informações são ainda muito superficiais**. Esse tipo situação necessita ser investigada, inclusive pelos órgãos policiais, antes que se procedam as buscas, as quais somente serão realizadas quando se levantem **informações mínimas que possam indicar uma intervenção em ambiente rural**.

Vamos refletir sobre os seguintes cenários:

Cenário 1: No primeiro caso temos uma pessoa adulta residente em área rural que sumiu de sua residência. Os familiares não viram o momento exato de sua saída e já o procuraram nos arredores. Essa pessoa não foi vista na comunidade mais próxima onde costumava ir com frequência e nem em qualquer outro local. Embora as informações disponíveis sejam superficiais, há indicação para



### Refleta

Uma ocorrência de busca terrestre envolvendo pessoa desaparecida somente será desencadeada quando existirem informações mínimas sobre as circunstâncias do desaparecimento ou sobre o local ou área rural em que a pessoa possa estar.

iniciar busca terrestre nas proximidades de seu local de moradia, bem como, nas adjacências da estrada que leva até a comunidade que costumava ir.

Cenário 2: No segundo caso, uma adolescente some de sua residência, não sendo encontrada em local algum. Ela não manteve mais contato com a família e seu celular também desapareceu, mas não foi mais utilizado. Há informações de que pessoa com características semelhantes teria sido vista pedindo carona em uma rodovia federal em município vizinho. Nesse caso não há motivação para se iniciar busca terrestre, pois simplesmente não se sabe onde procurar. Nesse caso, o trabalho compete à polícia.

Comparando os dois cenários percebemos que ambos apresentam informações incertas sobre as circunstâncias do desaparecimento. Porém, o primeiro cenário, diferentemente do segundo, coloca o desaparecido num ambiente rural, de certa forma restrito e delimitado, permitindo com isso que se possa iniciar a busca terrestre.

## EVENTOS QUE DESENCADAIAM O ATENDIMENTO DE UMA OCORRÊNCIA DE BUSCA TERRESTRE

A seguir relacionamos alguns eventos, situações e condições que apresentam maior probabilidade de desencadear uma ocorrência para localizar pessoas perdidas ou desaparecidas.

- ecoturismo e passeios em matas;
- esportes (trilhas ou trekking, pescarias, canoagem, raftings, rapel, caçadas etc.);
- acidentes com aeronaves ou equipamentos similares;
- portador de transtorno mental, pessoas com depressão ou adolescentes;
- doenças da senilidade (Alzheimer, em especial);
- vítimas de crimes;
- trabalho em área rural.

## COMPORTAMENTO DO PERDIDO/DESAPARECIDO

O comportamento dos perdidos em linhas gerais dependerá de algumas condições, dentre elas:

- situação ou evento que desencadeou o atendimento;
- grau de familiaridade ou prática em ambientes rurais;
- grau de conhecimento do terreno;
- quantidade de pessoas envolvidas;
- idade e resistência física;

**Atenção**

Mesmo que a pessoa memorize os caminhos percorridos é preciso lembrar que no sentido inverso (ida *Ver-sus* volta) podem parecer bem diferentes e confundir a pessoa.

**Atenção**

Poucas pessoas se preparam para imprevistos quando do trânsito em ambientes rurais. Contudo, em razão da experiência as pessoas com familiaridade tenderão a possuir água e alimentos ou saber como obtê-los do local. Pelo mesmo motivo tenderão a manter o controle emocional, de forma a obter com mais facilidade uma solução para a situação em que se encontram.

- estado de saúde;
- tempo em que se está perdido;
- condições mentais/psicológicas;
- disponibilidade de abrigo, roupas e alimentação;
- condições meteorológicas;
- disposição em ser encontrado ou não.

A partir dessas condições, podemos encontrar as seguintes variações de comportamento.

### **Pessoas sem familiaridade ou prática em ambientes rurais**

São consideradas pessoas sem familiaridade aquelas que não possuem prática, nem preparação para o trânsito em áreas rurais, tais como: matas, campos, mangues, dunas, restingas. Muitas vezes, por falta de conhecimento da região e ausência de experiência, essas pessoas tendem a se colocarem em situações a que não sabem responder corretamente e assim se perderem.

Outro fator agravante é que geralmente não carregam alimentos suficientes nem estão vestidos adequadamente. Como geralmente as práticas em ambiente rurais ocorrem em períodos diurnos não há preparação para ambientes escuros, por isso dificilmente carregam lanternas, o que é um agravante, uma vez que em matas fechadas escurece antes do que em áreas abertas.

Também é bastante comum o descuido quanto a memorização dos caminhos pelos quais passam, em especial não os observando pelo sentido inverso e não efetuando marcações em pontos de bifurcações, o que poderá levar a outras trilhas ou áreas adjacentes.

Algumas situações que podem ocorrer quando a(s) pessoa(s) sem prática se percebe perdido:

- manifestação de descontrole emocional;
- desmotivação prematura;
- quando em grupo, tendência a desentendimentos, chegando até mesmo a uma divisão.

Cabe destacar que mesmo de posse de equipamentos de orientação (GPS, bússola), poderão não saber utilizá-los corretamente, sobretudo quando submetidos à pressão psicológica provocada pela sensação de desorientação em ambiente desconhecido.

### **Pessoas com familiaridade ou prática em ambientes rurais**

Denominamos pessoas com familiaridade aquelas que, em razão do conhecimento e da experiência para o trânsito em áreas rurais, caso venham a se perder provavelmente saberão agir corretamente.

As pessoas que possuem prática em ambiente rurais geralmente possuem preparo e resistência física, além de carregarem consigo equipamentos que os auxiliam no caso de um incidente, tais como: lanternas, vestimentas adequadas, bússolas, GPS e alimentação.

Caso não conheçam a área é oportuno considerar a probabilidade da ocorrência de algum acidente/incidente, probabilidade essa que se acentua consideravelmente quando conhecem a área.

Pessoas com familiaridade e experiência em ambiente rural, caso nele se percam, tenderão a margear cursos d'água e procurarão deixar marcas e sinais de sua passagem pelos caminhos que percorrerem, assim como, saberão encontrar ou mesmo construir um abrigo adequado.

Agora que apresentamos algumas observações sobre as ações de pessoas com e sem e familiaridade com ambientes rurais, levantaremos alguns outros pontos importantes, tais como: quantidade de pessoas envolvidas, idade e estado de saúde, condições meteorológicas, entre outros.

- **Quantidade de pessoas envolvidas:** as chances de sobrevivência e de serem encontrados serão maiores se os perdidos encontram-se em grupo.
- **Idade:** crianças e idosos por suas características (físicas e fisiológicas), possuem menores

chances de sobrevivência e menor capacidade de reação à situação. Além disso, possuem a tendência de realizar movimentos aleatórios.

*Combatente! Lembre-se que no caso de crianças, devido ao tamanho, é preciso considerar a possibilidade de estarem em locais com espaço mais restritos ou terem passado por locais impossíveis para um adulto. Lembre-se também que em locais de vegetação rasteira ou arbustiva é preciso considerar a maior dificuldade em serem visualizadas. Ainda cabe destacar que as crianças poderão não responder aos chamados da equipe de busca e até mesmo esconderem-se dela.*

- **Estado de saúde:** estresse contribui diretamente para a redução da imunidade, por isso pessoas feridas ou doentes, com lesões decorrentes do contato com o meio, podem ser acometidas de infecções e doenças oportunistas.

Existem algumas situações peculiares que necessitam de uma maior atenção quando forem realizadas buscas terrestres, são situações em que deve haver celeridade no atendimento uma vez que exista alta vulnerabilidade da vítima, observe.



#### Atenção

Nos casos envolvendo idosos, crianças de pouca idade (até os 4 ou 5 anos, em média) e pessoas com saúde debilitada, devido as suas condições físicas, é muito importante considerar a propensão de que a distância percorrida não seja elevada. Assim, a experiência tem demonstrado que essas pessoas, quando desaparecem em ambiente terrestre rural, tenderão a serem encontradas muito próximas de suas residências ou do local onde foram vistas pela última vez, sendo em torno de 300m-400m e geralmente não ultrapassando os 1000m.

Quadro 5 - Peculiaridades de perfil de comportamento de perdidos

Portadores de transtornos mentais	Portadores de doenças senis	Ansiedade	Depressão			
<p>De modo geral os portadores de transtornos mentais, quando perdidos ou desaparecidos, agem de forma ilógica, podendo apresentar comportamento como de crianças ou foragidos. Desaparecem sempre sozinhos e em geral estão vestidos inadequadamente, sem alimentos e sem abrigo. Podem se esconder ou fugir da equipe de busca ou até mesmo atacá-la.</p> <p>A fim de orientar a busca de desaparecimentos associados a transtornos mentais, é relevante que a guarnição faça entrevistas bem orientadas com familiares e conhecidos do indivíduo para que possa ser descrito o comportamento do perdido/desaparecido. Se possível também entrevistar o profissional que o trata. Além de investigar as variáveis de comportamentos, a missão da equipe de busca é levantar informações sobre as possíveis situações/estímulos/pessoas dos quais o sujeito está fugindo e quais lugares/situações/pessoas possam reduzir seu sofrimento. Com base nessas informações, pode-se definir com mais segurança a área de busca</p>	<p>Além das características gerais referente a idosos, podem apresentar confusão mental, debilidade e é comum envolver algum grau de depressão. Desaparecem sozinhos e estarão vestidos inadequadamente, sem alimentos e sem abrigo. Destacam-se nessa categoria os portadores do mal de alzheimer. Os quais caracterizam-se pela agitação e pela inclinação a deambular, caminhando sem rumo ou propósito aparente, podendo vir a se perder nesse processo. Alucinações e delírios, também são recorrentes.</p>	<p>O transtorno da ansiedade ocasiona em seu portador antecipação de ameaça futura real ou imaginada, tensão muscular, respostas autonômicas, pensamentos de perigo imediato, superestima de perigo nas situações que temem ou evitam e comportamentos de fuga ou esquiva.</p>	<p>O portador de depressão apresenta um quadro de humor "vazio", tristeza profunda, irritabilidade crônica grave com episódios de explosões de fúria, além de alterações somáticas e cognitivas (raciocínio lento). Pode apresentar cogitações suicidas, chegando mesmo a concretizá-lo.</p>			
	<th data-bbox="605 812 1073 868">Bipolaridade</th> <td data-bbox="1073 812 1541 1463"> <th data-bbox="1073 812 1541 868">Autismo</th> <td data-bbox="1541 812 2015 1463"> <th data-bbox="1541 812 2015 868">Síndrome de Down</th> </td></td>	Bipolaridade	<th data-bbox="1073 812 1541 868">Autismo</th> <td data-bbox="1541 812 2015 1463"> <th data-bbox="1541 812 2015 868">Síndrome de Down</th> </td>	Autismo	<th data-bbox="1541 812 2015 868">Síndrome de Down</th>	Síndrome de Down
	<p>A bipolaridade é um transtorno mental que provoca a alternância de episódios maníacos com episódios depressivos. Durante os episódios maníacos apresenta autoestima inflada, grandiosidade, loquacidade, pensamentos acelerados, distraibilidade e agitação psicomotora. Já nos episódios depressivos apresenta melancolia, diminuição do interesse e prazer nas atividades, insônia ou sono excessivo (hipersonia), agitação psicomotora, fadiga ou falta de energia, sentimentos de inutilidade ou de culpa excessiva, diminuição da capacidade de pensar e de concentração, além de pensamentos recorrentes de morte.</p>	<p>O autismo não é exatamente um transtorno mental no sentido de doença, mas sim uma condição cognitiva. Sob muitos aspectos os autistas apresentam um desenvolvimento físico normal, porém possuem dificuldades de formar laços afetivos de qualidade e aparentam viverem em um mundo próprio. Sintomas de letargia e de pouca atividade física, porém há possibilidades de alto desempenho físico e, já que o desenvolvimento físico se dá de forma normal, pode apresentar tanta capacidade motora quanto for estimulado em sua criação. Alguns casos apresentam problemas de audição (surdez).</p>	<p>Caracteriza-se pela ausência da habilidade cognitiva de perceber o perigo a que se expõe. Pode em razão disso, por exemplo, ingressar em uma mata seguindo sua imaginação fantasiosa e acabar assim por se perder. Apresentam comportamento motor lento, com letargia, onde dificilmente o indivíduo vai longe sem parar para descansar, o que pode facilitar o trabalho da equipe de busca. Apesar da possibilidade não se trata de ocorrência comum.</p>			

Fonte: CBMSC

**Atenção**

Vítimas de crime geralmente são localizadas à beira de estradas, trilhas ou áreas abertas. Ribanceiras à margem dessas vias também são importantes locais de desova de corpos

- **Tempo:** as chances de sobrevivência diminuem à medida que o tempo em que se está perdido aumenta, especialmente se está ferido ou doente.
- **Condições meteorológicas:** as possibilidades de sobrevivência também dependerão das condições meteorológicas. Tempo quente e ensolarado poderá representar insolação e desidratação. Por sua vez, tempo frio poderá causar hipotermia, congelamento e necrose de extremidades. A chuva pode amplificar e acelerar o processo de hipotermia.

Ter conhecimento sobre as características das pessoas perdidas é de extrema importância para uma busca efetiva, no entanto não é o suficiente para o sucesso, que depende da junção dos fatores apresentados anteriormente.

Devemos também considerar outras situações em que a busca terrestre se faz necessária. Tais como:

- pessoas sem disposição de serem encontradas - situação geralmente representada por foragidos, doentes com transtornos, pessoas depressivas e adolescentes.
- vítimas de crimes - situação na qual a participação investigativa policial prévia é primordial, uma vez que há uma alta probabilidade de que a pessoa desaparecida esteja morta e até mesmo enterrada.
- foragidos - situação em que as equipes de

busca poderão excepcionalmente vir a colaborar, porém somente em apoio indireto e assessoria às forças policiais. Não se executa acompanhamento direto.

Casos que também merecem atenção:

**a) Paraquedas, asa delta, paragliders e similares:**

- em geral o aparelho é avistado primeiro, sendo que os ocupantes, se feridos, tendem a estar junto ao mesmo ou nas proximidades;
- alta probabilidade de alguém estar ferido;
- vítimas poderão estar “penduradas” em árvores ou em rochas;
- maior possibilidade de estar em local de acesso muito difícil.

**b) Aeronaves:**

- da mesma forma, normalmente o aparelho é avistado primeiro, sendo que os ocupantes, se feridos, tendem a estar junto ao mesmo ou nas proximidades, contudo, conforme a natureza do acidente as vítimas poderão estar espalhadas por quilômetros;
- implica em busca em grandes áreas;
- maiores possibilidades de estar em local de acesso muito difícil, como topo de montanhas;
- poderá variar de poucas vítimas a centenas, com altíssima probabilidade de haver mortos e feridos;

- grande repercussão e conseqüente possibilidade de novas pessoas se perderem ou se acidentarem (curiosos, “voluntários”, familiares, imprensa etc).

Procuramos com esta lição dar conhecimento ao aluno de algumas informações importantes que fundamentam a atividade de busca terrestre no Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, permitindo ao mesmo formar uma imagem acerca das condições em que uma pessoa se perde ou desaparece e qual o perfil do seu comportamento, bem como, definir quando e em que situações deverá desencadear uma ação de busca terrestre em ambientes com características rurais.

## RECAPITULANDO

Vimos nesta lição a conceituação de uma ocorrência de busca terrestre, a qual ocorre em ambiente terrestre com características rurais, conduzida por equipe capacitada visando localizar pessoa perdida, desaparecida ou incapacitada.

Apresentamos as condições para o efetivo desencadeamento de uma atividade de busca terrestre, baseadas na confirmação ou existência de informações mínimas de probabilidade de que uma ou mais pessoas possam estar perdidas, desaparecidas ou incapacitadas em determinado ambiente terrestre de características rurais.

Identificamos e diferenciamos pessoa perdida e pessoa desaparecida.

Relacionamos os principais eventos, situações e condições que levam as pessoas a se perderem, desaparecerem ou se incapacitarem em ambiente terrestre de características rurais, bem como, o comportamento esperado por essas pessoas, permitindo formar e particularizar alguns perfis.

## AVALIAÇÃO DA LIÇÃO

1. Conceitue uma ocorrência de busca terrestre.

---



---



---



---



---



---



---



---

2. “Ronaldo Luciano, 69 anos, deixou a sua residência, na vila de Faxinal, Município de Painel (SC), por volta das 0600h de hoje, a fim de coletar pinhão na Fazenda Boa Vista, na mesma localidade, devendo retornar como de costume no final da tarde do mesmo dia. Por volta das 12h foi visto por um tratorista almoçando debaixo de um capão de mato na citada fazenda. Porém, anoiteceu e até as 22h não havia retornado à sua residência. Sua família o procurou na vila mas não o encontrou, havendo então acionado o Corpo de Bombeiros Militar”. Ronaldo é considerado perdido, desaparecido ou incapacitado? Deve ser desencadeada uma busca terrestre? Justifique ambas as respostas.

---



---



---



---



---



---



---

3. Cite 5 (cinco) eventos dos mais comuns que levam as pessoas a se perderem, desaparecerem ou se incapacitarem em ambiente terrestre de características rurais.

---



---



---



---



---



---



---

4. Relacione no que as condições meteorológicas podem influenciar o comportamento de uma pessoa perdida.

---



---



---



---



---



---



---



# LIÇÃO II

## Logística

### OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Ao final da lição os participantes deverão ser capazes de:

- conhecer os recursos materiais necessários para o atendimento de ocorrência de busca terrestre;
- relacionar os recursos materiais mínimos para uma operação de busca terrestre.



## LOGÍSTICA

Nesta lição apresentaremos os recursos materiais indicados para o desenvolvimento de uma atividade de busca terrestre, assim como os meios para o controle desses recursos.

A Logística é uma área da administração que se ocupa da gestão dos recursos materiais, incluindo a aquisição, o armazenamento, a manutenção, o transporte e a distribuição aos consumidores.

### LOGÍSTICA EM OPERAÇÕES DE BUSCA TERRESTRE

Diversos suprimentos, materiais e equipamentos serão necessários para o desenvolvimento de uma operação por uma equipe de busca terrestre, porém alguns deles são mais comuns e essenciais. Cabe ao setor de logística disponibilizar todos os recursos necessários para a atividade: equipamentos e materiais de proteção individual, equipamentos e materiais de acampamento, equipamentos de comunicação, equipamentos de orientação e navegação, equipamentos para resgate em desníveis e veículos para busca terrestre. Vejamos mais detalhadamente cada um deles:

- **Facão:** ferramenta de corte imprescindível para ocorrência de busca terrestre. O Ideal é a

utilização de um facão que tenha um tamanho que possibilite a realização de cortes necessários, mas que não se torne um empecilho no seu transporte pela equipe de busca terrestre.

- **Faca:** ferramenta muito utilizada para pequenos cortes. Sempre deve estar à mão do bombeiro para pronto emprego.
- **Lanterna:** equipamento de iluminação indispensável para os trabalhos de busca terrestre. O ideal é portar lanternas à prova d'água e que possuam um bom foco de iluminação. Sempre lembrar de portar pilhas reservas. Cada membro da equipe de busca deve possuir sua própria lanterna individual e a equipe deve dispor de, pelo menos, uma lanterna de grande alcance.
- **Barraca:** destinada a proteção durante o descanso, devendo ser a mais prática possível, de maneira a proporcionar o espaço necessário para a proteção completa do bombeiro e, ao mesmo tempo, ocupar o mínimo espaço para seu transporte.
- **Saco de Dormir:** esse tipo de equipamento se faz necessário, pois a proteção térmica é importante para o bombeiro durante as operações.
- **Cantil:** utilizado para o transporte individual de água potável. A água pode também ser transportada em bolsas inseridas em mochilas específicas conhecidos como "Camelbak".



#### Atenção

Quanto maior for a proteção oferecida pelo saco de dormir, maior também será o espaço que ele ocupa. É sempre importante lembrar que é preciso fazer seu transporte até a base.

- **Roupas:** o bombeiro sempre deve assegurar sua proteção frente às adversidades que possam ocorrer neste tipo de operação. Roupas resistentes e confortáveis são as mais indicadas para a utilização.

*Lembre-se:*

*O excesso ou a insuficiência de vestimentas podem ocasionar problemas...*

*Portanto, considere bem essa situação, levando em conta a região em que se encontra e as previsões meteorológicas!*

- **Botas:** esse equipamento deve ser o mais confortável e resistente possível. Para o tipo de ocorrência a ser desempenhada as botas mais indicadas são aquelas de cano alto, utilizadas em montanhismo ou atividades similares.
- **Luvas:** Destinam-se tanto às operações de resgate propriamente ditas, quanto à proteção das mãos durante os deslocamentos.
- **Capacetes:** destina-se à proteção da cabeça contra quedas de nível ou choques da cabeça contra obstáculos ou destes com a cabeça. Deve ser um capacete leve, podendo ser o mesmo que se utiliza em resgates em altura.
- **Óculos de segurança:** destina-se à proteção dos olhos, principalmente, nos deslocamentos em áreas de mata fechada, com risco de lesão

provocada por choques com galhos, espinhos ou folhas nos olhos. Deve ser leve e anatômico.

- **Mochila:** deverá ser resistente, leve, impermeável e comportar boa quantidade de materiais, sem ser excessivamente grande de forma que acabe se tornando muito pesada.

- **Equipamentos de comunicação (rádio ou celular):** equipamentos de vital importância para o sucesso de uma ocorrência de busca terrestre. Com sua utilização é possível informar e ser informado do andamento das buscas, bem como, acionar recursos adicionais, caso seja necessário. A experiência tem mostrado que as dificuldades de comunicação têm sido o fator que mais prejudica as ações de busca terrestre, de forma que se defende a utilização de repetidoras móveis ou telefone via satélite.

- **Bússola:** a bússola é um instrumento destinado à medida de ângulos horizontais tendo como referencial o norte magnético (azimute). Baseia-se no magnetismo natural do planeta, possuindo uma agulha imantada que tem a propriedade de sempre apontar para o norte magnético da terra.

- **GPS:** equipamento que mediante recepção de sinal de satélites permite uma localização exata do ponto onde se está no terreno ou do ponto onde se pretende acessar para a localização das vítimas.



**Atenção**

Na falta de uma bota adequada, é imprescindível a utilização de perneiras, tanto para a proteção contra ofídios quanto para a proteção contra lesões!



**Atenção**

Determinados tipos de vegetação podem causar perfurações e cortes profundos nas mãos, caso não se esteja protegido por luvas!



**Curiosidade**

Você sabia que as baterias dos equipamentos de comunicação têm duração variável? Por isso é sempre necessário o porte de uma bateria extra e bases para a recarga.

- **Carta topográfica:** carta topográfica é a representação, em escala, a partir de fotografias aéreas do terreno sobre um plano, localizando os acidentes naturais e artificiais da superfície terrestre de forma mensurável, mostrando suas posições horizontais e verticais.

- **Equipamento de salvamento em altura:** esse tipo de ocorrência, por suas características, principalmente no que diz respeito ao acesso à vítima, normalmente requer o emprego de equipamentos de salvamento em altura. Podemos citar como equipamentos do gênero: cabo da vida, cabo de 50 m, cabo de 100 m, aparelho oito, mosquetão, cadeiras de resgate, ascensores, aparelhos morcegos, polias, macas de ribanceira etc.

Figura 1 - Equipamentos de salvamento em altura utilizados na busca terrestre



Fonte: CBMSC

Existem ainda outros materiais e equipamentos que podem ser utilizados para facilitar o desenvolvimento de uma busca terrestre:

- capas de chuva;
- sinalizadores;
- fósforo ou isqueiro;
- fogareiro;
- apito;
- megafone;
- material de APH;
- maca;
- colete laranja;
- repelente;
- protetor solar;
- binóculo de longo alcance;
- alimentação (ração pronta individual);
- drone.

- **Veículos:** alguns tipos de veículos são mais adequados para utilização em uma ocorrência de busca terrestre, pois a rusticidade natural do local em que o serviço irá ser desenvolvido exige veículos com determinadas características, a fim de garantir o acesso da equipe de busca até pontos onde veículos convencionais não acessam, como por exemplo: as caminhonetes, cabine dupla, com snorkel, tração nas 4 rodas, guincho elétrico. Também possuem boa aplicabilidade nas atividades de busca terres-



### Saiba mais

Para saber mais sobre os equipamentos de salvamento em altura que podem ser necessários para a Busca Terrestre, acesse o manual de Capacitação em Salvamento em Altura no site da [Biblioteca do CBEM](#).



tre as **motocicletas e os quadriciclos**, pois são veículos que se locomovem bem em ambientes acidentados e com acesso limitado.

Figura 2 - Recursos utilizados na busca



Fonte: CBMSC

## LISTA DE CHECAGEM DE MATERIAIS

A fim de evitar o esquecimento de materiais necessários, bem como, facilitar sua conferência durante a desmobilização de uma ocorrência, é importante utilizarmos uma **lista de checagem de materiais, equipamentos e suprimentos**. O CBMSC, apresenta uma listagem padrão de materiais para busca terrestre, que contém a quantidade de materiais, dados de retirada e devolução e obser-

vações sobre o estado ou uso de cada equipamento ou ferramenta.

Buscamos apresentar uma relação contendo os principais suprimentos, materiais e equipamentos necessários para o desenvolvimento de operação de busca terrestre, assim como os meios para o controle desses recursos.



### Download

Para acessar a lista de checagem que contém os itens de materiais, equipamentos e suprimentos utilizados na Busca terrestre para conferência

[Acesse o link.](#)



## RECAPITULANDO

Vimos nesta lição uma relação contendo equipamentos e materiais de proteção individual, equipamentos e materiais de acampamento, equipamentos de comunicação, equipamentos de orientação e navegação, equipamentos para resgate em desníveis e ainda veículos, recursos esses necessários para a execução da atividade de busca terrestre.

Apresentamos a lista de checagem utilizada no CBMSC para o registro e o controle dos recursos materiais utilizadas nas ações de busca terrestre.

## AVALIAÇÃO DA LIÇÃO

1. Cite 4 (quatro) equipamentos de proteção individual a serem utilizados em busca terrestre.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Cite 3 (três) equipamentos para orientação e navegação a serem utilizados em busca terrestre.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Na falta de botas de cano longo, qual equipamento de proteção deve ser usado em substituição? Justifique.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

4. Descreva as características necessárias a um veículo para a atividade de busca terrestre.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Cite os objetivos da utilização da lista de checagem.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

# LIÇÃO III

## Equipe de Busca Terrestre

### OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Ao final da lição os participantes deverão ser capazes de:

- identificar os objetivos da constituição de equipes de busca terrestre;
- conhecer os componentes de uma equipe de busca terrestre;
- conhecer as atribuições de cada componente de uma equipe de busca terrestre;
- identificar as responsabilidades dos componentes de uma equipe de busca terrestre.



## EQUIPE DE BUSCA TERRESTRE

Para uma melhor organização e otimização da execução de uma busca terrestre, dadas suas características peculiares e a necessidade de segurança na operação, é necessário que o serviço seja desenvolvido por uma equipe formada por bombeiros capacitados para a atividade, de modo que nesta lição apresentaremos os objetivos da constituição dessas equipes, a composição ideal de uma equipe de busca terrestre e também as atribuições e responsabilidades de seus membros.

### OBJETIVOS DA CONSTITUIÇÃO DE EQUIPES DE BUSCA TERRESTRE

A formação de equipes especializadas para a atuação em ocorrências de busca terrestre é justificada pelas características desse tipo de ocorrência e seus objetivos. Como ocorrências dessa natureza não são tão frequentes quanto outras modalidades, o efetivo não mantém o treinamento e o aprimoramento a partir das experiências proporcionadas pela simples repetição dos atendimentos.

Contudo, o fato de ser um tipo de ocorrência menos cotidiana, não exime o Corpo de Bombeiros Militar de manter pessoal preparado e capacitado para o atendimento.

As características de uma ação de busca terrestre demandam a existência de um grupo específico, preparado e capacitado no assunto, cujos componentes estejam previamente definidos e que saibam atuar em conjunto. A existência de uma equipe especializada ameniza os problemas de organização e de competências (saber quem executa cada tarefa), comuns em ocorrências não rotineiras, visto a preparação específica e o treinamento que a equipe disporá.

Em operações maiores e mais complexas, uma equipe especializada em busca terrestre pode facilitar e otimizar o trabalho em conjunto com outras equipes também especializadas, de outras unidades do próprio CBMSC ou de outros órgãos, em razão da formação afim e do treinamento idêntico ou similar. O mesmo se aplica aos casos em que sejam necessárias eventuais substituições de equipes ou de integrante de equipe durante uma operação de busca terrestre.

A adoção de equipe manterá o estado de preparação, inclusive de equipamentos e materiais, visto que haverá uma definição de quem são os principais responsáveis pelo atendimento de tais ocorrências.

## COMPOSIÇÃO E ATRIBUIÇÕES DE UMA EQUIPE DE BUSCA TERRESTRE

Uma equipe ideal de busca terrestre deve ser formada por navegador, resgatistas, logística e comandante (função acumulada). Cada um deles possui diferentes atribuições e responsabilidades.

A função de **comando da equipe** recairá sobre o componente mais graduado ou mais antigo da equipe. As ocorrências de maior vulto ou com mais de uma equipe de busca atuando simultaneamente, demandam a atuação de um comandante de operação específico, o qual, evidentemente, deverá estar qualificado e capacitado para a função. Cabe ressaltar que ainda pode ser utilizado como ferramenta de apoio o serviço de busca com cães,.

A seguir apresentamos de forma esquemática as **atribuições** de cada componente de uma equipe de busca terrestre:

Figura 1 - Esquema da equipe de busca terrestre

### COMANDANTE (FUNÇÃO ACUMULADA)



**Responsável geral pela segurança da equipe.** Atribuições:

- liderar a equipe;
- estabelecer o comando;
- centralizar a coleta e o processamento das informações acerca da ocorrência, preenchendo o formulário de busca;
- elaborar o plano de busca;
- coordenar as ações específicas para a localização da vítima;
- manter ligação com o comando das aeronaves que também estejam atuando na operação;
- manter ligação com o comando da equipe de busca canina que também esteja atuando na operação, caso a equipe não disponha de apoio canino próprio;
- decidir, ouvindo a sua equipe, pela necessidade de solicitar recursos adicionais;
- coordenar as ações de desmobilização;
- efetuar o encerramento da ocorrência/operação.

### NAVEGADOR



**Membro da equipe diretamente responsável pelas ações e providências relacionadas com a orientação e a navegação da equipe, bem como, pela busca propriamente dita.** Atribuições:

- operar os equipamentos de orientação e navegação (bússola, GPS, cartas etc.);
- planejar e acompanhar o trajeto da equipe pelo terreno;
- registrar a localização de vestígios e/ou indícios encontrados;
- manter sempre em condições de uso os equipamentos e materiais inerentes à sua função.

### RESGATISTAS (R1 E R2)



**Membros da equipe diretamente responsáveis pelas ações e providências relacionadas com o resgate propriamente dito, ou seja, do acesso da equipe até a vítima, do atendimento pré-hospitalar e da retirada da mesma até local seguro para o posterior transporte, se necessário.** Atribuições:

- conduzir a equipe nos locais de difícil acesso ou em meios aquáticos;
- detectar vestígios e sinais, bem como de sua análise e interpretação;
- manter os equipamentos e materiais inerentes às suas funções sempre em condições de uso.

### LOGÍSTICA



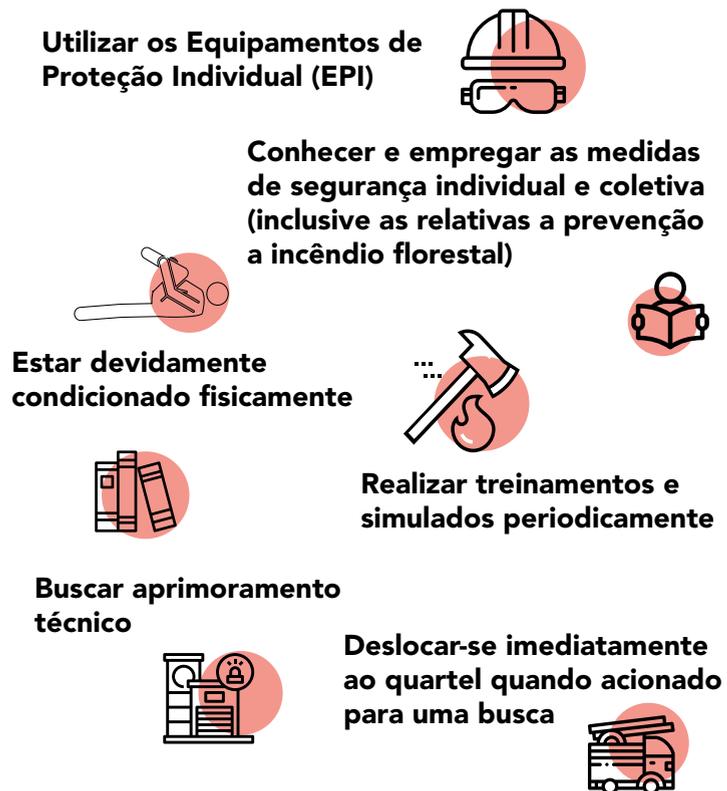
**Responsável pela comunicação entre equipes.** Atribuições:

- garantir o suprimento de alimentos e de água;
- manter em condições de uso os suprimentos, equipamentos e materiais de uso coletivo e não específicos aos demais membros, como por exemplo, a viatura e os meios de acampamento;
- coordenar os meios e recursos materiais da equipe. Prepará-los, separá-los, acondicioná-los e providenciar o transporte dos suprimentos e equipamentos, através de lista de controle e checagem, em plena cooperação com os demais membros.

Fonte: CBMSC

Além das atribuições já citadas, são ainda **responsabilidades** dos componentes de uma equipe de busca terrestre:

Figura 2 - Outras atribuições da equipe



Fonte: CBMSC

## RECAPITULANDO

Apresentamos nesta lição os motivos e os objetivos da constituição de uma equipe de busca terrestre, relacionados à necessidade de organização, padronização, segurança e otimização das ações necessárias a uma operação de busca terrestre.

Definimos que uma equipe ideal de busca terrestre deve ser composta por quatro membros, sendo um navegador, um logística e dois resgatistas, devendo a função de comandante ser acumulada pelo membro mais graduado ou mais antigo.

Relacionamos as atribuições de cada um dos membros de uma equipe de busca terrestre.

Descrevemos as responsabilidades comuns aos componentes de uma equipe de busca terrestre.

## RECAPITULANDO A LIÇÃO

1. Descreva resumidamente os motivos e objetivos da adoção de equipes de busca terrestre.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Cite a composição ideal de uma equipe de busca terrestre e identifique qual dos membros deverá exercer o comando da equipe.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Cite ao menos 4 (quatro) atribuições do comandante da equipe.

---



---

---

---

---

---

---

---

---

4. Cite ao menos 2 (duas) atribuições dos resgatistas.

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Cite as responsabilidades dos componentes de uma equipe de busca terrestre.

---

---

---

---

---

---

---

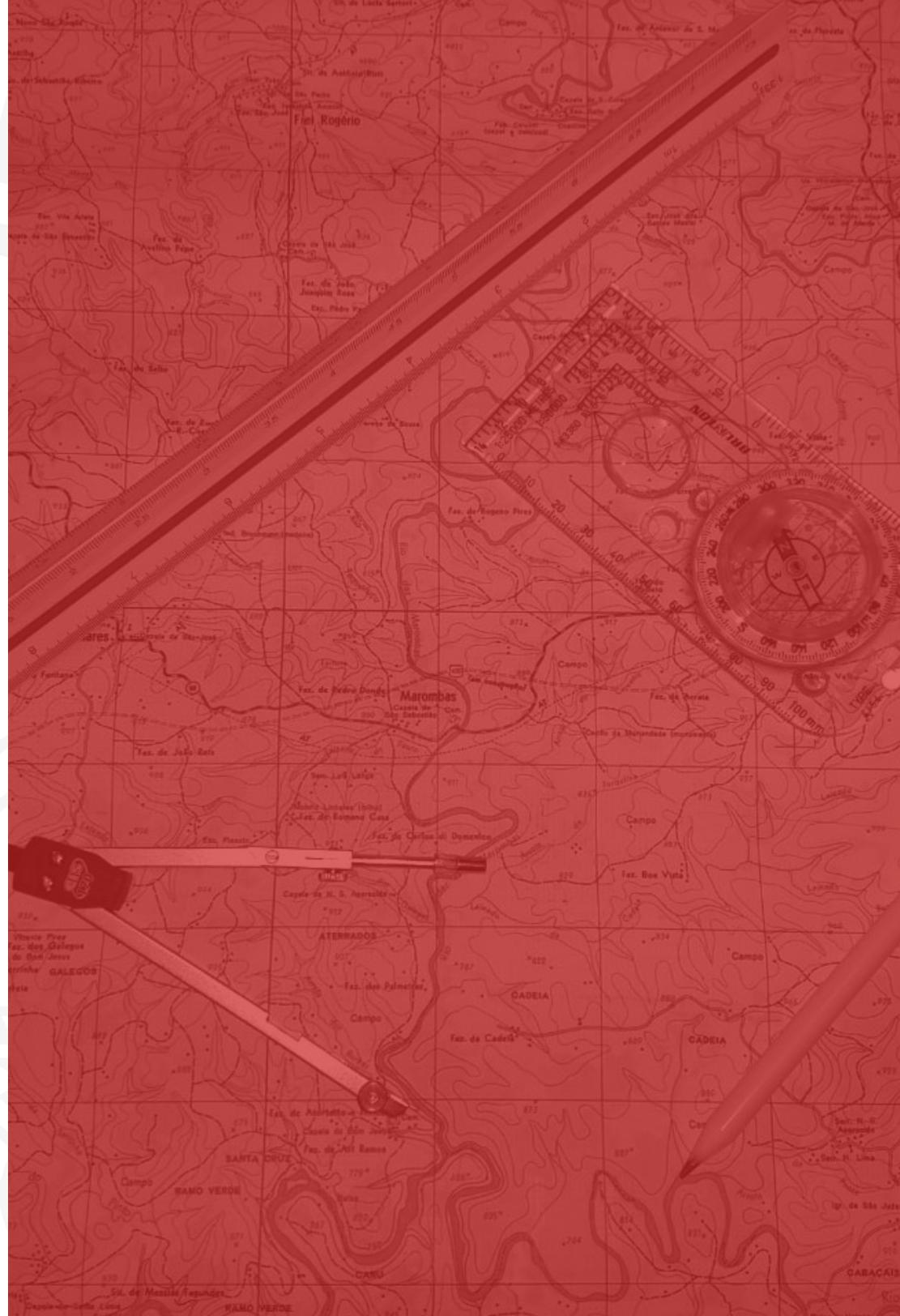
---

# LIÇÃO IV

## Noções de cartografia e de coordenadas

### OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

- Ao final da lição os participantes deverão ser capazes de:
- efetuar leituras de distâncias numa carta topográfica utilizando escala numérica e escala gráfica;
- identificar as três variações de norte utilizados no trabalho com carta topográfica;
- determinar a altitude real ou aproximada de um ponto qualquer de uma carta topográfica;
- identificar visualmente numa carta topográfica pontos de maior e de menor declividade;
- localizar numa carta topográfica pontos referentes às coordenadas planimétricas;
- determinar as coordenadas planimétricas de pontos quaisquer de uma carta topográfica.



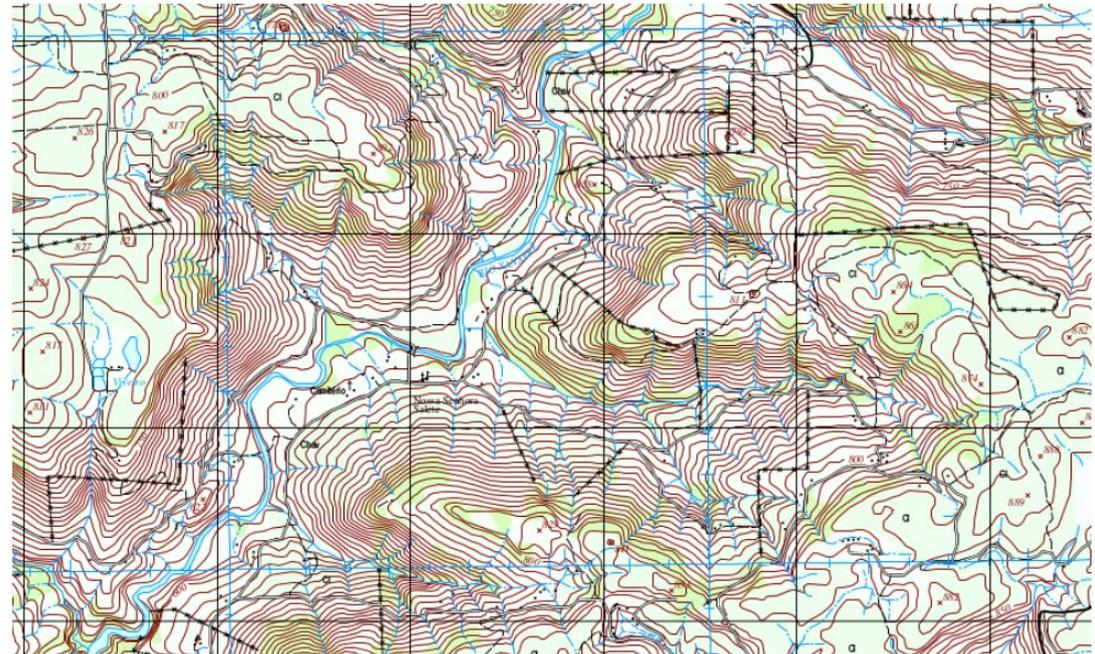
## NOÇÕES DE CARTOGRAFIA E DE COORDENADAS

Para a atividade de busca terrestre, em especial as relacionadas à orientação e à navegação, que se conjugam com o emprego de bússolas, GPS e outras tecnologias afins, é necessário que o bombeiro possua o conhecimento de algumas noções de cartografia (cartas topográficas) e de sistema de coordenadas, o que faremos por meio desta lição.

### CARTA TOPOGRÁFICA

Carta topográfica é a representação, **em escala**, a partir de fotografias aéreas, ou outros recursos, de parcelas menores de um terreno sobre um plano, localizando em detalhes e de forma mensurável, os acidentes naturais e artificiais da superfície terrestre, mostrando suas posições horizontais e verticais.

Figura 1 - Recorte da Carta Topográfica "Xanxerê - SO"



Fonte: MINISTÉRIO DA DEFESA

### Escala

É uma relação entre a medida de um objeto ou lugar representado no papel e a sua medida real, sendo apresentada na forma de escala numérica e de escala gráfica.

## Escala numérica

É a representação em forma de fração. Com base nas informações disponíveis chegar-se-á a escala utilizada.

Onde:

**E** = escala

**d** = medida na carta

**D** = medida no terreno

**Exemplo 1:** Determinada distância na carta é de 4 cm e no terreno a medição do mesmo trecho foi de 100.000 cm:

$$E = d/D$$

$$E = 4 \text{ cm}/100.000 \text{ cm}$$

$$E = 1 \text{ cm}/25.000 \text{ cm} \text{ ou simplesmente, } E = 1/25.000 \text{ ou ainda } E = 1:25.000$$

**Exemplo 2:** A distância na carta é de 5 cm e no terreno a medição do mesmo trecho foi de 5 km:

Antes é necessário trabalharmos com apenas uma unidade, sendo que devemos transformar 5 km em centímetros.

Para facilitar podemos construir uma tabela de conversão de medidas, a qual visa transformar de maneira correta medidas de quilômetro a milímetro. Utilizando a tabela, marca-se o 5 no campo km e completam-se os zeros até a unidade cm conforme a figura.

Acompanhe o exemplo:

Considerando 5 km, sua correspondência em cm é de 500.000 cm. Podemos então aplicar a fórmula de escala:  $E = d/D$

$$E = 5\text{cm}/500.000\text{cm}$$

$$E = 1\text{cm}/100.000\text{cm}$$

Ou simplesmente,  $E = 1/100.000$  ou ainda  $E = 1:100.000$

Figura 2 - Exemplo de conversão de medidas

km	hm	dam	m	dm	cm	mm
5	0	0	0	0	0	0

Fonte: CBMSC

Vamos colocar em prática?

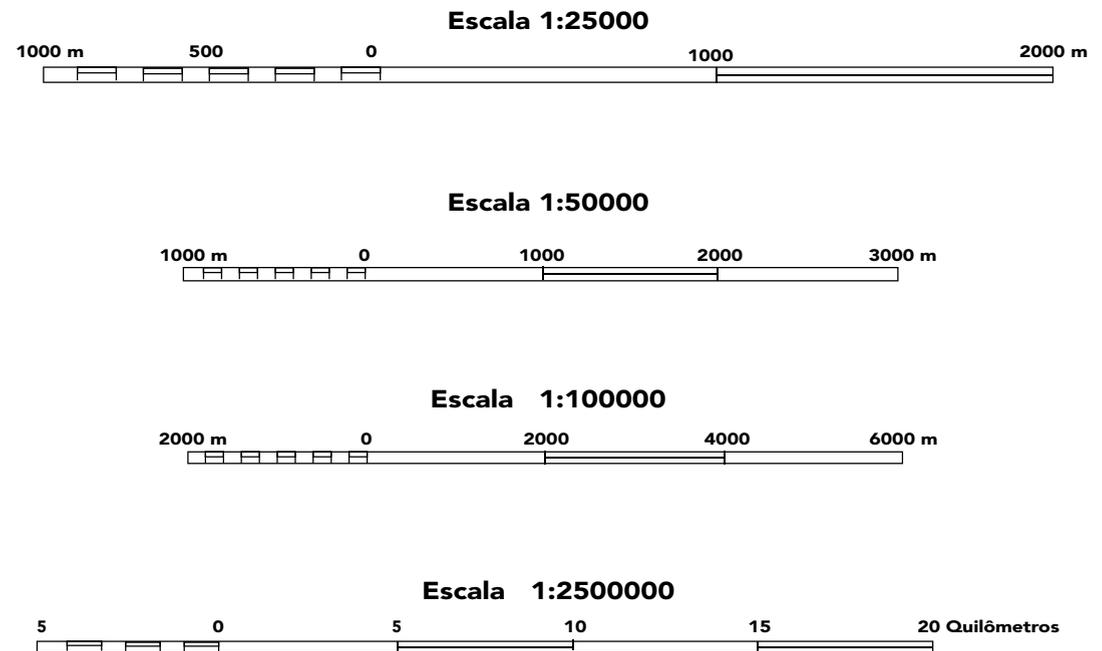
Para começar escolha o valor que você precisa e coloque ele na casa correspondente e complete com zeros a direita.

km	hm	dam	m	dm	cm	mm

### Escala gráfica

É a representação gráfica de várias distâncias no terreno sobre uma linha reta graduada. Este tipo de representação possui um segmento à direita da referência zero, a que se denomina de escala primária, e um outro segmento à esquerda do zero, chamado de escala de fracionamento, subdividida em submúltiplos da unidade escolhida, conforme demonstrado na figura.

Figura 3 - Escala de fracionamento



Fonte: CBMSC

A escala gráfica permite uma leitura direta e sem a necessidade de outros meios de leitura, visto que até mesmo com um barbante é possível obtermos as distâncias que desejamos saber. O processo do barbante e escala gráfica, também facilita a leitura de distâncias de trechos sinuosos (como rios e estradas, por exemplo).

Outra vantagem da escala gráfica é a utilização da carta mesmo que ela tenha sido fotocopiada.

piada ou impressa em tamanhos maiores ou menores que o original.

### Utilizando escala nas cartas topográficas

As cartas topográficas apresentam tanto a escala numérica quanto a escala gráfica, com escalas disponíveis de 1:10.000, 1:25.000 e 1:50.000 e 1:100.000. Quanto menor for o número denominador da fração maior será a escala, assim uma escala de 1:25.000 é maior que uma escala de 1:100.000. Desse modo, quanto maior for a escala mais detalhes serão apresentados na carta topográfica, porém menor será a área abrangida pela carta.

Quadro 1 - Quadro de correspondência de escala em tamanho de terreno

Tamanho da escala	Medida na carta	Medida correspondente no terreno
1:10.000	1 cm	100 m
1:25.000	1 cm	250 m
1:50.000	1 cm	500 m
1:100.000	1 cm	1.000 m

Fonte: CBMSC

### Tipos de norte representados numa carta topográfica

Estão representados nas cartas topográficas 3 diferentes tipos de “norte”, sendo eles:

**Norte verdadeiro ou geográfico:** é aquele que se refere ao norte geográfico (direção do polo norte). Do local onde estamos, traçando-se uma linha imaginária (meridiano local) até o polo norte, obteremos uma direção para o norte geográfico da terra. Numa carta topográfica é representado somente pelas linhas verticais das bordas.

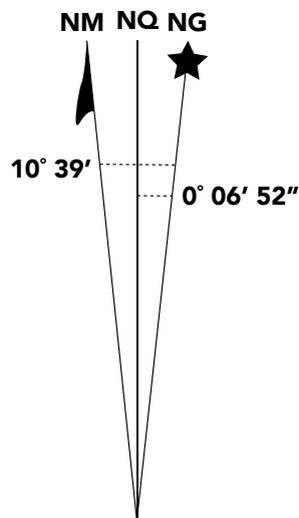
**Norte magnético:** indica o campo magnético terrestre. O norte magnético é aquele que é apontado por uma bússola, indicando a direção do polo magnético da terra.

**Norte da quadrícula ou cartográfico:** refere-se ao norte cartográfico, sendo obtido pela direção das linhas verticais das quadrículas de uma carta topográfica. Uma carta topográfica é dotada de diversas linhas verticais e horizontais, cujo cruzamento forma uma quadrícula denominada de quadrícula UTM, de grande auxílio para determinar posições, distâncias e azimutes.

## Diagrama de orientação

Os 3 nortes, numa carta topográfica estão graficamente demonstrados através do diagrama de orientação ou o popular “pé-de-galinha”.

Figura 4 - Representação do diagrama de orientação



Fonte: CBMSC

O norte magnético é identificado pela sigla NM e/ou por uma linha com terminação em meia seta; O norte geográfico é identificado pela sigla NG e/ou por uma linha com uma estrela (representa a estrela polar); O norte da quadrícula é identificado pela sigla NQ e/ou uma linha simples.

Na lição sobre bússolas voltaremos a tratar do

diagrama de orientação e sua utilização na navegação utilizando bússola e carta topográfica.

## Convenções cartográficas

Uma carta topográfica apresenta inúmeras informações, as quais, de forma geral, podemos classificá-las em: Informações gerais e legendas, planimetria e altimetria.

### Informações gerais e legendas

- a) **Nome da folha:** É a identificação nominal da carta.
- b) **Articulação da folha:** Identifica as cartas adjacentes.
- c) **Localização da folha no Estado:** as cartas brasileiras trazem essa figura que identifica a localização da carta dentro do território de um Estado da Federação.
- d) **Informações diversas em legenda:** as cartas topográficas apresentam em seu rodapé legendas contendo informações diversas acerca de sinais e símbolos impressos nas cartas.

Figura 5 - Recorte da Carta Topográfica Serra Alta



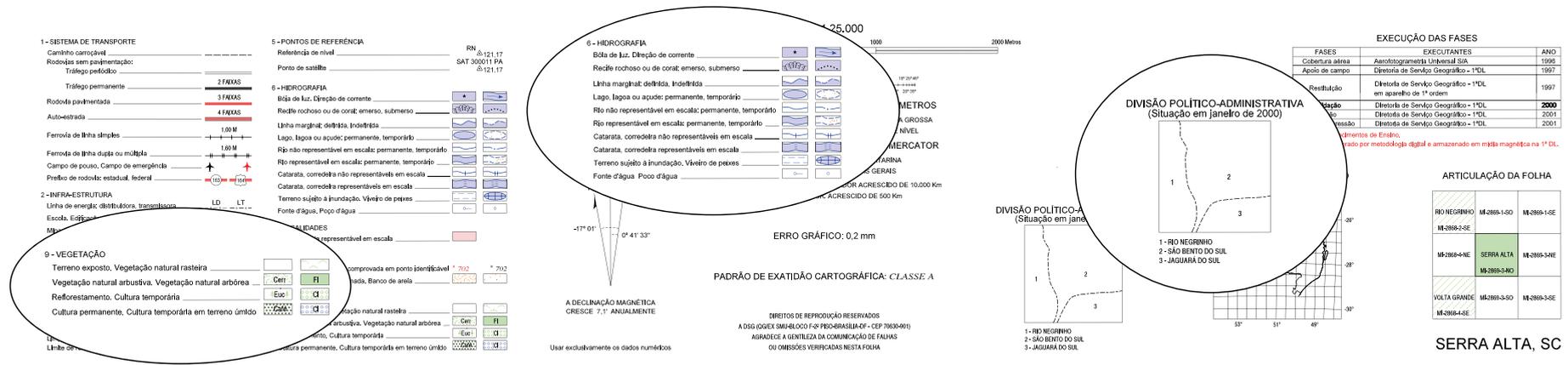
Fonte: ADAPTADO DE IBGE, 1973

### 4.1.3.2 Planimetria

Constituem a planimetria todas as representações de uma carta topográfica que não tenham relação com o relevo do terreno (altitude). As representações planimétricas em cartas topográficas subdivide-se em: representações de elementos naturais e de elementos artificiais. Os elementos naturais são os relacionados com a hidrografia e a vegetação e os elementos artificiais são os que decorrem da ocupação humana, como o sistema viário, as construções e os limites políticos administrativos. Vejamos mais detalhadamente cada um desses elementos presentes nas cartas:

- **Hidrografia:** são os elementos que numa carta topográfica representam a presença de água, através da cor azul. Haverá na carta uma legenda que identificará as representações hidrográficas nela existentes.
- **Vegetação:** são os elementos que numa carta topográfica representam a presença de cobertura vegetal natural ou cultivada, através da cor verde. Haverá na carta uma legenda que identificará as representações de vegetação nela existentes.

Figura 6 - Recorte da Carta Topográfica Serra Alta,



Fonte: ADAPTADO DE IBGE, 1973

### 4.1.3.3 Altimetria

São os elementos que representam as informações relacionadas ao relevo (altitude).

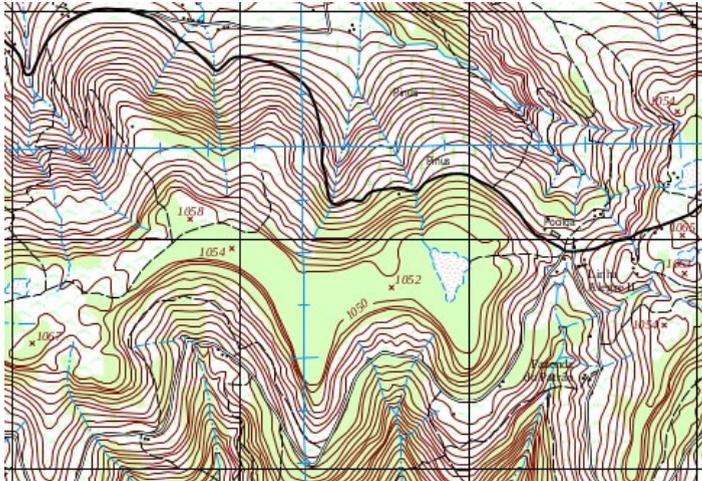
- **Curvas de nível:** são linhas marrons (sépia) imaginárias do terreno que agrupam pontos que possuem a mesma altitude, tendo como referência o nível do mar.

Figura 7 - Serra do Rio do Rastro



Fonte: TURISMO LAUROMULLER

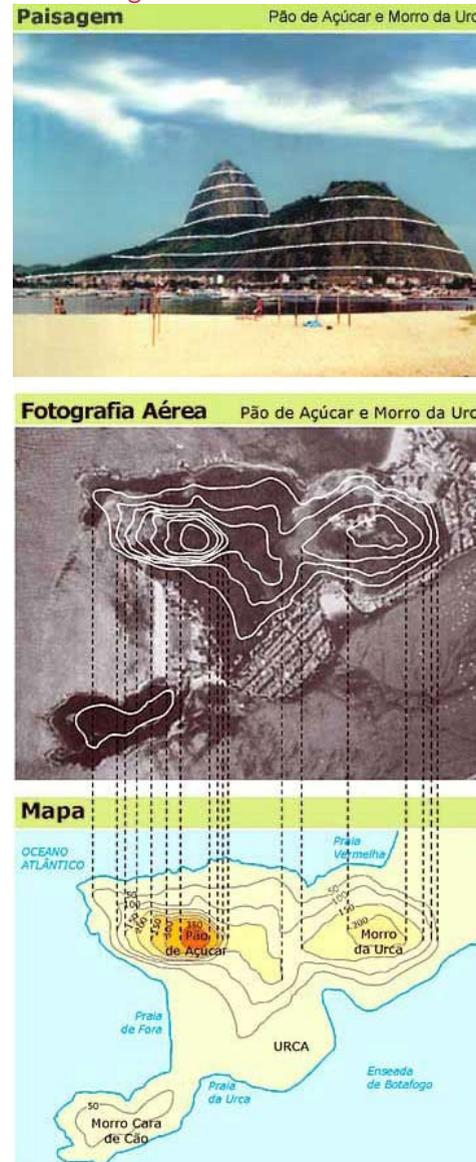
Figura 8 - Recorte da Carta Topográfica MI-2875-4-SE  
Ponte Serrada



Fonte: ADAPTADO DE IBGE, 1981

As curvas de nível têm por finalidade permitir que o usuário possa ter uma ideia do relevo da região representada, da sua altitude e declividade. Elas indicam se o terreno é plano, ondulado, montanhoso, se é íngreme ou de declive suave.

Figura 9 - Curvas de nível

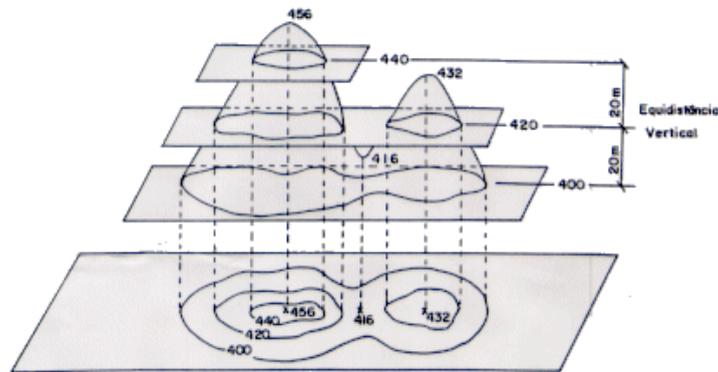


Fonte: FONTANAILLES, 2013

As curvas de nível impressas com traço de maior espessura e acompanhadas do valor da altitude são denominadas de curvas de nível mestras, as quais são representadas a cada cinco curvas.

- **Equidistância das curvas de nível:** é o espaçamento, ou seja, a distância vertical (desnível) entre as curvas de nível. Essa equidistância varia de acordo com a escala da carta e com a precisão do levantamento.

Figura 10 - Equidistância de curvas de nível



Fonte: MORATO E MACHADO

Com base na informação da altitude existente na curva de nível mestra, acrescentando-se ou diminuindo a equidistância em metros conforme a escala da carta apresentada na tabela, saberemos a altitude de cada curva de nível.

Quadro 5 - Representação da escala em relação a equidistância

Tamanho da escala	Equidistância
1:25.000 e 1:10.000	10 m
1:50.000	20 m
1:100.000	50 m

Fonte: CBMSC

Algumas cartas topográficas apresentam uma escala de declividade, o que torna bastante fácil sua leitura não necessitando cálculos matemáticos, bastando apenas comparar a distância entre as curvas de nível em apreciação com o grau que a mesma mais se aproxima na escala de declividade da carta topográfica.

## SISTEMA DE COORDENADAS PLANIMÉTRICAS

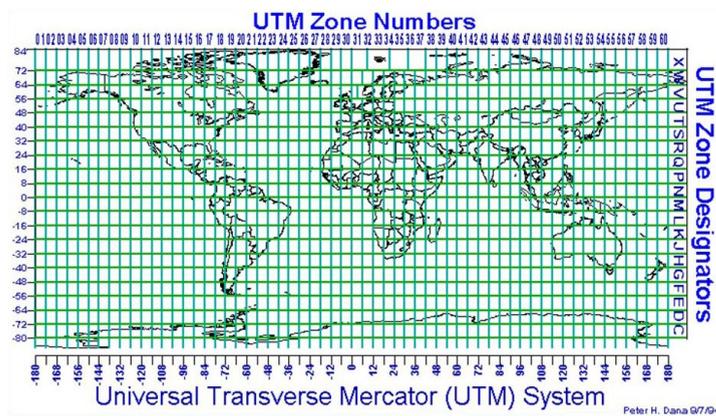
Sistema de coordenadas que se utiliza de distâncias em metros, podendo se estabelecer através dela a localização de um ponto qualquer da superfície terrestre com até 1 metro de precisão. É chamada também de coordenadas UTM (Universal Transversa de Mercator).



### Atenção

Equidistância **não significa a distância** entre uma curva de nível e outra, **mas sim o desnível** (diferença de altitude) existente entre ambas, de forma que quanto mais próximo uma linha de curva de nível está da outra, **mais íngreme ou mais inclinado será o terreno.**

Figura 11 - Exemplo de coordenadas UTM

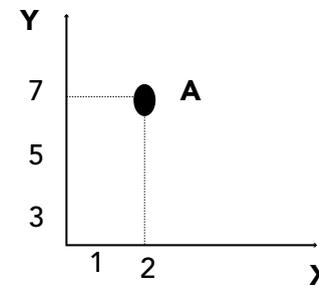


Fonte: PETER H. DANA, 1995

Esse sistema é mais adequado às operações de busca terrestre com auxílio de carta topográfica, visto que permite uma leitura bem mais direta, sem a necessidade de muitos cálculos ou conversões, diferentemente do sistema de coordenadas geográficas (graus, minutos e segundos), por exemplo.

Agora vejamos como funciona o processo de localização do ponto A de uma figura, utilizando as unidades em metro. Observe a figura seguinte:

Figura 12 - Nome



Fonte: CBMSC

A localização do ponto A será definida como 2 m no eixo horizontal X e 7 m no eixo vertical Y, ou  $A = (2,7)$ . A utilização das coordenadas UTM utiliza exatamente o mesmo princípio, sendo que ao invés dos eixos X e Y utilizaremos os eixos E (leste) e N (norte).

As coordenadas UTM são, portanto, coordenadas retangulares e para memorização podemos utilizar o seguinte esquema:  $XY = EN = 67$ .

A memorização EN significa que deve ser lida primeiro no sentido E (leste) ou da esquerda para a direita, e em seguida no sentido N (norte) ou de baixo para cima. Já a memorização 67 significa que no sentido E (leste), a coordenada será composta de seis dígitos válidos, enquanto no sentido N (norte) de sete dígitos válidos.

Assim, as coordenadas planimétricas (UTM) completas ficam no seguinte formato final (exemplo): 22J 0567200mE e 6970230mN.

## Trabalhando com coordenadas planimétricas em carta topográfica

O trabalho com coordenadas planimétricas em carta topográfica pode ser realizado de duas formas: Localizando na carta as coordenadas planimétricas e determinando as coordenadas planimétricas de um ponto qualquer de uma carta topográfica.

Essas distintas formas serão explicadas pelos processos de passo a passo seguintes, demandando que o aluno disponha de um bombeiro militar tutor e uma carta topográfica para desenvolver o exercício.

### Localizando as coordenadas planimétricas

Para realizar a localização das coordenadas planimétricas vamos considerar a seguinte carta topográfica:

As coordenadas serão UTM 22J \_\_\_\_\_mE e \_\_\_\_\_mN.

Para encontrar a coordenada E (leste), vamos seguir os seguintes passos:

**1° passo:** Encontrar na carta a coordenada E (leste) imediatamente menor que a coordenada pretendida, que no caso será a coordenada \_\_\_\_\_mE.

**2° passo:** Obter a diferença entre ambas as coordenadas: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_mE. Ou seja, a primeira coordenada estará a

\_\_\_\_\_m a leste (direita) da linha de coordenada \_\_\_\_\_mE preexistente na carta.

**3° passo:** Com uso de régua e por conversão com escalas ou com um escalímetro, traçar uma linha reta a \_\_\_\_\_m da coordenada \_\_\_\_\_mE (ou um ponto para completar a linha reta quando tivermos a coordenada N).

Para encontrar a coordenada N (Norte) realize os seguintes passos:

**1° passo:** Encontrar na carta a coordenada N (norte) imediatamente menor que a coordenada pretendida, que no caso será a coordenada \_\_\_\_\_mN.

**2° passo:** Obter a diferença entre ambas as coordenadas: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_ = \_\_\_\_\_mN. Ou seja, a nossa segunda coordenada estará a \_\_\_\_\_m a norte (acima) da linha de coordenada \_\_\_\_\_mN preexistente na carta.

**3° passo:** Com uso de régua e por conversão com escalas ou com um escalímetro, traçar uma linha reta a \_\_\_\_\_m da coordenada \_\_\_\_\_mN.

### Localizando o ponto:

O ponto procurado é aquele em que as duas retas obtidas se cruzarem, que no caso representa \_\_\_\_\_.

## Determinando as coordenadas planimétricas de um ponto qualquer de uma carta topográfica

Considerando como ponto a ter suas coordenadas determinadas a(o) \_\_\_\_\_ constante da carta \_\_\_\_\_, escala 1:\_\_\_\_\_.

Para a determinação da coordenada L (leste), observe os seguintes passos:

**1° passo:** Identificar na carta a coordenada E (leste) imediatamente menor que a coordenada do ponto pretendido, que no caso será a coordenada \_\_\_\_\_mE.

**2° passo:** Com uso de régua e por conversão com escalas ou com um escalímetro, medir na carta a distância em linha reta entre a coordenada \_\_\_\_\_mE e o ponto pretendido, o que dá \_\_\_\_\_m.

**3° passo:** Somar os \_\_\_\_\_m obtidos à coordenada utilizada como referência: \_\_\_m + \_\_\_\_\_m = \_\_\_\_\_mE.

Para a determinação da coordenada N (norte), siga os passos:

**1° passo:** Identificar na carta a coordenada N (norte) imediatamente menor que a coordenada do ponto pretendido, que no caso será a

coordenada \_\_\_\_\_mN.

**2° passo:** Com uso de régua e por conversão com escalas ou com um escalímetro, medir na carta a distância em linha reta entre a coordenada \_\_\_\_\_mN e o ponto pretendido, o que dá \_\_\_\_\_m.

**3° passo:** Somar os \_\_\_\_\_m obtidos à coordenada utilizada como referência: \_\_\_m + \_\_\_\_\_m = \_\_\_\_\_mN.

Portanto, as coordenadas planimétricas do ponto \_\_\_\_\_ serão: UTM 22 J \_\_\_\_\_mE e \_\_\_\_\_mN

Embora a utilização de cartas topográficas venha sendo suplantada por outros meios, como as imagens aéreas e os receptores do Sistema de Posicionamento Global (GPS), procuramos nesta lição proporcionar a vocês noções básicas para a leitura e interpretação das inúmeras informações nelas contidas.

## RECAPITULANDO

Estudamos nesta lição as cartas topográficas, as quais são representações, em escala de um terreno sobre um plano, permitindo identificar e mensurar acidentes naturais e construções humanas nas suas posições horizontais e verticais.

Mostramos que as escalas das cartas topográficas apresentam-se em escala numérica (fração) e em escala gráfica, sendo as utilizáveis em busca terrestre as de 1:10.000, 1:25.000, 1:50.000 e 1:100.000. Quanto maior o denominador maior será a escala, o que permite obter informações com mais detalhes.

Verificamos que o diagrama de orientação representa os 3 (três) nortes demonstrados numa carta topográfica, sendo eles o norte verdadeiro ou geográfico (somente as linhas das bordas verticais), o norte magnético (apontado pela bússola) e o norte da quadrícula.

Constatamos que as cartas topográficas apresentam inúmeras informações, destacando-se as relacionadas a planimetria e a altimetria.

A altimetria demonstra a altitude em relação ao nível do mar e é representada pelas curvas de nível (na cor marrom ou sépia), as quais são cortes imaginários do terreno transportados para o plano (a carta).

Dentre as curvas de nível há algumas mais espessas e que contém nela inseridas o valor da altitude (real), as quais são denominadas de curvas de nível mestras.

Vimos que a distância vertical (desnível) entre as curvas de nível denomina-se de equidistância, sendo diferente para cada escala de carta, de maneira que através do conhecimento da equidistância, cotejado com as informações das curvas de nível, que se determinam as altitudes aproximadas de cada ponto da carta.

Abordamos o sistema de coordenadas planimétricas (UTM), por meio da qual podemos identificar e determinar as posições horizontais numa carta topográfica.

Disponibilizamos passo a passo para explicar a forma de se localizar coordenadas planimétricas e determinar as coordenadas de um ponto qualquer nas cartas topográficas.

## AVALIAÇÃO DA LIÇÃO

1. Em uma carta topográfica de escala 1:50.000, efetuamos uma medida de um ponto qualquer a outro obtendo uma distância na carta de 6,7 cm. Qual será a distância, em metros, entre esses dois pontos no terreno?

---



---



---



---

2. Complete as equidistâncias (em metros) conforme as escalas das cartas topográficas seguintes:

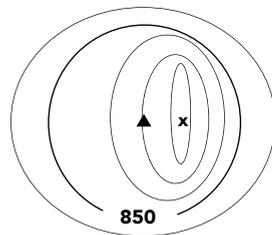
1:10.000 = \_\_\_\_\_

1:25.000 = \_\_\_\_\_

1:50.000 = \_\_\_\_\_

1:100.000 = \_\_\_\_\_

3. Considerando a representação hipotética de curvas de nível de um terreno qualquer conforme figura seguinte, qual será a altitude da linha assinalada com um triângulo, sendo uma carta topográfica de 1:25.000?




---



---



---



---

4. Explique como se identifica o norte geográfico ou verdadeiro numa carta topográfica:

---



---



---



---



---

5. A que correspondem às linhas marrons (sépias) mais espessas encontradas numa carta topográfica?

---



---



---



---



---

# LIÇÃO V

## Bússola: orientação e navegação

### OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Ao final da lição os participantes deverão ser capazes de:

- conhecer os procedimentos para a navegação com a utilização de bússola;
- conhecer os procedimentos para a navegação com a utilização conjunta de bússola e carta topográfica.



## BÚSSOLA, ORIENTAÇÃO E NAVEGAÇÃO

Bússola é um instrumento destinado à medida de ângulos horizontais tendo como referencial o norte magnético. Baseia-se no magnetismo natural do planeta, possuindo uma agulha imantada que tem a propriedade de possuir sempre uma de suas extremidades apontando para o norte magnético da terra.

Existem diversos tipos de bússolas, sendo que as mais utilizadas em operações de busca são a **bússola de visada** e a **bússola de orientação ou transferidora**. A bússola de orientação, contudo, é mais útil, visto que permite trabalhar conjuntamente com cartas topográficas. Vejamos as características de cada uma:

- **Bússola de visada:** embora possa ser utilizada em operações de busca terrestre, não permite trabalhar adequadamente em conjunto com cartas topográficas, de forma que seu uso, portanto, é desaconselhável.

Figura 1 - Bússola de visada



Fonte: VENTURESHOP

- **Bússola de orientação ou bússola transferidora:** é composta de um invólucro circular chamado de cápsula, colocado sobre uma placa base de acrílico transparente. Dentro dela existe uma peça metálica chamada de agulha, a qual se equilibra sobre um eixo que tem livre movimento.

Figura 2 - Bússola



Fonte: SUUNTO

Figura 3 - Detalhe da agulha e limbo da bússola



Fonte: SUUNTO

Como a agulha é magnetizada, ela **sempre indicará o norte magnético**, assim a parte da agulha que devemos considerar é a metade que é destacada em vermelho, por um N, uma seta, ou por outro meio de destaque.

Em torno da cápsula há um anel giratório denominado **limbo**, devendo tal anel ser graduado. Dependendo do tamanho da bússola o limbo é graduado de grau em grau (muito raro) ou de dois em dois graus (mais comum).

A escala do limbo, em graus, vai de 0° a 360°, ou da marca "N" do limbo até ela de novo, ou seja, começando e terminando no mesmo ponto, denominado de **norte-do-limbo**.

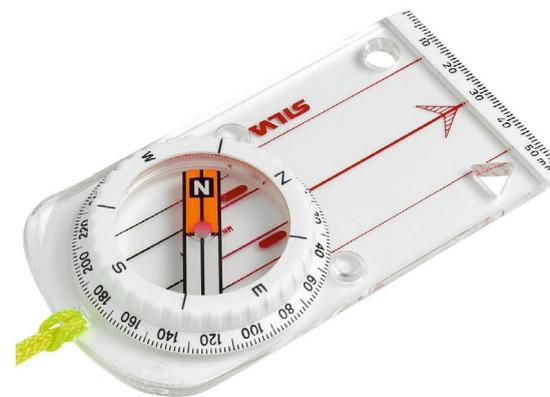
Os valores lidos no limbo são chamados de **azimutes magnéticos**, que são valores angulares que iniciam na direção do norte magnético apon-

tado pela agulha e vão até uma direção escolhida por nós, seja ele um pico, uma árvore, ou outro referencial qualquer.

No fundo da cápsula há uma série de linhas paralelas, sendo que as linhas mais externas servem para alinhar a bússola com as linhas de coordenadas de uma carta. Já as duas linhas centrais geralmente são mais espessas ou de outra cor ou ainda representada por uma seta, conjunto esse que chamamos de **seta-guia ou portão**.

Na **placa base** da bússola, originando-se da cápsula existe uma outra seta apontando para extremidade desta placa que chamamos de **linha-de-fé** ou **seta de rumo**, que será a linha que apontaremos para o nosso "alvo".

Figura 4 - Bússola com linha de fé ou seta de rumo



Fonte: SILVABRASIL

Nessa placa base teremos também uma pequena régua em centímetros, e escalímetros nas laterais, ou vice-versa.

### CUIDADOS NA UTILIZAÇÃO DE BÚSSOLAS

Por se tratar de um equipamento baseado no magnetismo natural do planeta, existem algumas medidas preventivas que devem ser respeitadas para que o equipamento funcione corretamente, não acarretando desvios de direção. Assim, considere sempre, para o bom funcionamento da bússola, um afastamento mínimo dependendo do dispositivo, conforme apresentado no quadro:

Quadro 1 - Distância segura para utilização de bussulas

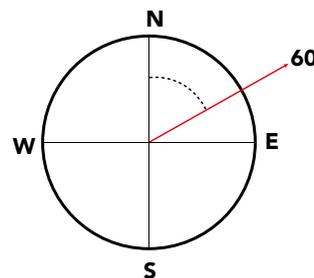
Dispositivo	Afastamento
Redes de alta-tensão	60 m
Redes de baixa tensão	20 m
Veículos	20 m
Torres de telefonia	20 m
Cercas e redes de arame	10 m
Eletroeletrônicos	5 m
Celulares	1 m
Massas metálicas e geral	Depende do volume da massa

Fonte: CBMSC

### AZIMUTE

É o ângulo formado entre a direção norte-sul e a direção considerada, no sentido horário, variando de 0° a 360°, nos indicando um sentido. Existe um azimute para cada um dos nortes, porém consideramos apenas o azimute magnético, ou seja, aquele que é indicado por uma bússola.

Figura 5 - Azimute de 60°



Fonte: CBMSC

### CONTRA-AZIMUTE

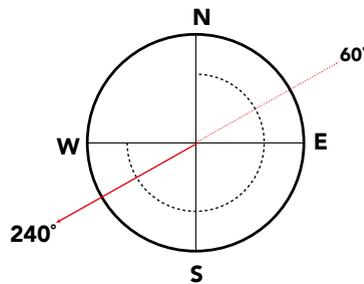
É o sentido contrário ao do azimute (180°). A obtenção de um contra-azimute pode ser feita por leitura direta através de uma bússola, ou por operação matemática, conforme o azimute considerado.



#### Atenção

É muito importante estar atento para não confundir a agulha verdadeira da bússola (que aponta o norte) com a parte da agulha não magnetizada e que aponta para o sul (agulha falsa) ou o contra-azimute, sendo em geral identificada pelas cores branca ou preta.

Figura 6 - 240° Contra-azimute de 60°



Fonte: CBMSC

O contra-azimute é utilizado para retornar, de forma orientada, a um ponto anterior do deslocamento.

*Azimutes de 0° a 179° = Soma-se 180°;*

*Azimutes de 180° a 360° = Subtrai-se 180°.*

*Lembre-se*

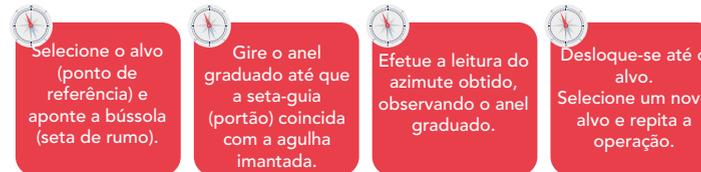
*Não existe azimute negativo nem azimute superior a 360°. Se isso ocorreu é por que você somou em vez de subtrair ou vice-versa.*

## OPERAÇÃO DA BÚSSOLA (SEM CARTA TOPOGRÁFICA)

A operação de uma bússola pode ser feita individualmente ou em conjunto com cartas topográficas. No caso do uso individual, a operação de uma bússola destina-se a determinar o azimute de um alvo qualquer (ponto) ou encontrar o rumo apontado por um azimute previamente estabelecido.

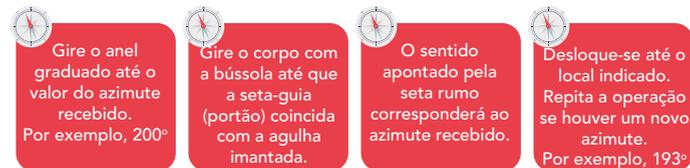
Para determinar o azimute de um alvo (ponto) siga os passos das figuras a seguir:

Figura 7 - Determinar o azimute de um alvo



Fonte: CBMSC

Figura 8 - Para encontrar um azimute previamente estabelecido



Fonte: CBMSC

## Para retornar ao ponto de origem

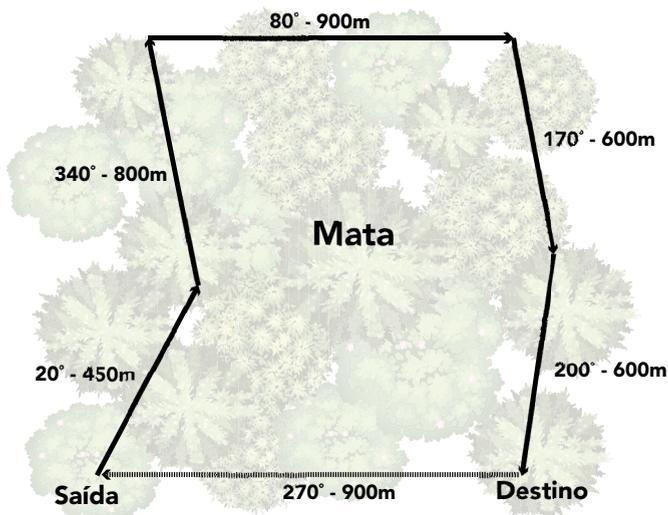
Nesse caso usar o contra-azimute, o qual pode ser obtido por operação matemática, conforme já descrito, ou por leitura direta na bússola, alinhando a agulha com o azimute em questão, onde a parte inversa da agulha (que representa o sul) apontará o contra-azimute.

*Vejamos um exemplo:*

*Considerando que o bombeiro seguiu um azimute de  $140^\circ$ , o contra-azimute para retornar deverá ser  $320^\circ$ .*

Para retornarmos a um ponto de origem também é possível montarmos um esquema numa folha de papel (ou até mesmo no solo), constando de um desenho em escala em que se ligam por retas os azimutes considerados (ou seja, todos os pontos percorridos), utilizando-se a própria bússola e uma régua ou escalímetro (Figura 9).

Figura 9 - Esquema para retorno direto



Fonte: CBMSC

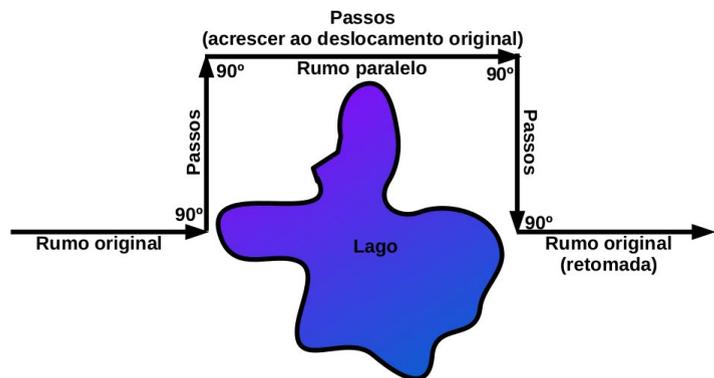
Basta então ligar o ponto de chegada (destino) ao ponto de origem (saída) e verificar o ângulo da reta. Faz-se a leitura do ângulo da reta a partir do ponto final. Contudo, deve ser observado que após a marcação do ponto de origem ao 1º ponto, **a folha não poderá ser mais deslocada da posição em que se encontra**. Caso ocorra um deslocamento acidental da folha, retorne a primeira reta do diagrama e acerte a primeira linha reta com a bússola.

Esse método permite um deslocamento direto ao ponto de origem, não necessitando, portanto, passar novamente por todos os pontos da rota feita.

### Desviando de obstáculos

Esse procedimento deve ser utilizado quando se pretende transpor um obstáculo no terreno, ou mesmo, um acidente topográfico, que impede o deslocamento conforme azimute definido. O método utilizado é o de compensação com passos e ângulos retos.

Figura 10 - Esquema de desvio de objetos



Fonte: CBMSC

*Aqui vai uma dica! Considere que o ponto a partir do qual você necessitará desviar, seja denominado de ponto 0, assim:*

*O que fica à direita de 0 é positivo (+), portanto some 90°;*

*O que fica à esquerda de 0 é negativo (-), portanto subtraia 90°; por exemplo:*

*...-3, -2, -1, 0, +1, +2, +3...*

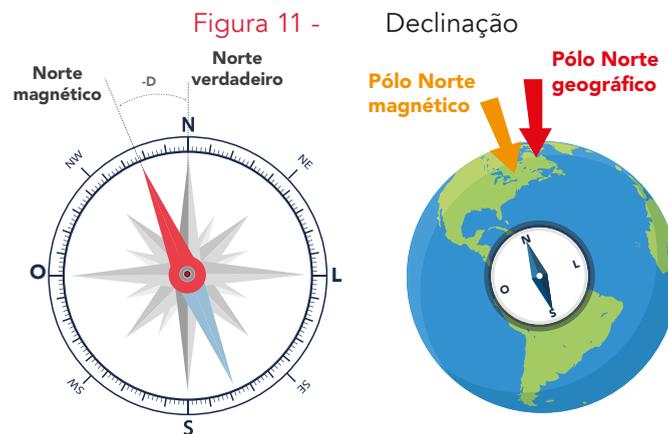


## OPERAÇÃO DE UMA BÚSSOLA EM CONJUNTO COM CARTA TOPOGRÁFICA

Para operarmos uma bússola em conjunto com a carta topográfica é necessário conhecermos os conceitos da declinação magnética e de orientação da carta.

### Declinação magnética

É a diferença, em graus, entre o norte geográfico e o norte magnético. Quando utilizamos carta topográfica (norte geográfico) e bússola (norte magnético) para orientação, teremos uma “divergência” entre a leitura da bússola e o disposto na carta.



Fonte: ADAPTADO DE POSEIDON

As cartas topográficas trazem no diagrama de orientação (“pé-de-galinha”) a informação sobre a declinação magnética do centro da carta e o fator anual de correção. Cada carta topográfica possui um valor de declinação magnética próprio, o que significa dizer que a declinação muda de carta para carta, ainda que a diferença seja pouco significativa, no caso de cartas próximas.

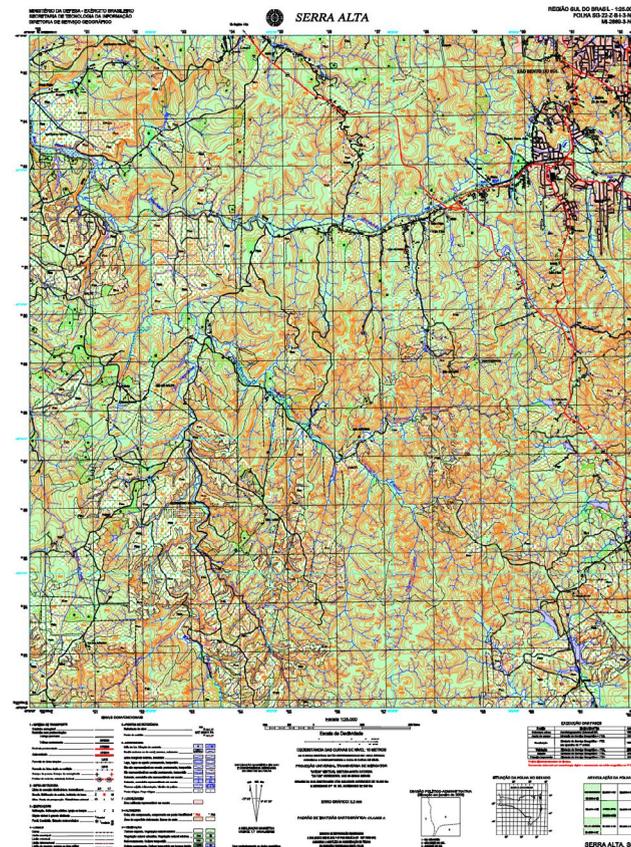
Quando o resultado do cálculo for **negativo**, teremos uma declinação oeste, de forma que ao utilizarmos uma bússola sobre a carta, devemos **acrescer** a declinação encontrada para a compensação. Isso ocorre em todo o território brasileiro.

Se o resultado encontrado for positivo, teremos uma declinação leste, de forma que ao utilizarmos uma bússola sobre a carta, devemos diminuir a declinação encontrada para a compensação.

Vejamos um exemplo, acompanhe a seguinte carta topográfica na Figura 12 ou no Link do Saiba mais.

A carta topográfica **Serra Alta** (região de Rio Negrinho, São Bento do Sul e Jaraguá do Sul), do ano de 2001, informa em seu diagrama de orientação que a declinação magnética naquele ano de **2001** era de **-17°01'** (oeste) e que a declinação magnética **crece 7,1' anualmente**.

Figura 12 - Carta topográfica Serra Alta



Fonte: MINISTÉRIO DA DEFESA

No ano atual (2019), a declinação magnética corrigida será calculada conforme o exemplo a seguir:



Você pode ter acesso a carta topográfica de Serra Alta/SC [clcando aqui](#)



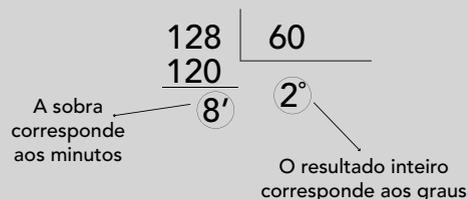
### Calculando o total de minutos acumulados desde 2001

$2019-2001 = (18 \text{ anos} \times -7,1') = -127,8'$  (cento e vinte e sete vírgula oito minutos)

### Arredondando os minutos obtidos

Como o resultado apresentou fração de minuto de 0,8, o que corresponde a 48 segundos ( $0,8 \times 60$ ), utilizaremos o arredondamento matemático para continuar o cálculo, adotando portanto o valor de  $-128'$ .

### Transformando em graus e minutos o total de minutos obtido:



### Somando os graus e minutos acumulados à declinação magnética em 2001:

$$\begin{array}{r} -17^{\circ}01' \\ + \\ -2^{\circ}08' \\ \hline -19^{\circ}09' \end{array}$$

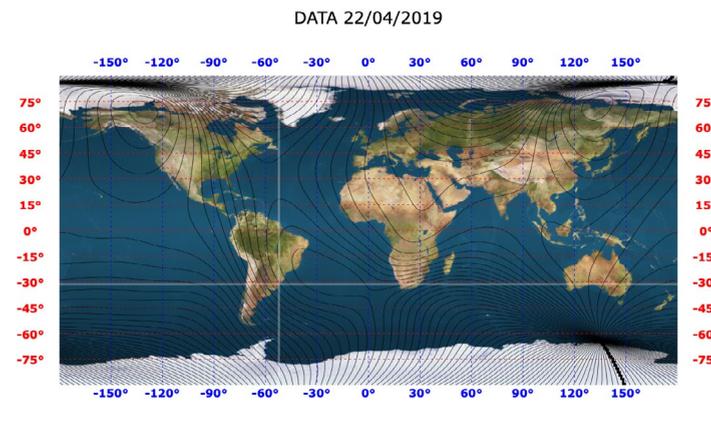
Como não é possível trabalharmos com detalhamento de minutos numa bússola, utilizaremos o arredondamento matemático para definir a declinação magnética final calculada, ficando assim em **-19°**, ou seja, declinação magnética oeste de 19°.

Na prática isso significa que ao utilizarmos uma bússola sobre a carta Serra Alta, no ano de 2019, devemos **acrescer 19°** às leituras feitas pela mesma, a fim de compensarmos a declinação magnética. O modo mais prático para essa correção é inserirmos o acréscimo calculado na bússola quando da orientação da carta e, a partir daí não mais movimentar a mesma.



Além das informações de declinação magnética existentes nas cartas topográficas, podemos utilizar programas específicos, os quais são mais precisos e pontuais. Para acessar o ASTRO [clique aqui](#)

Figura 13 - Declinação Magnética  
**MAPA DE DECLINAÇÃO**



Fonte: OBSERVATÓRIO NACIONAL

## Orientação da carta

A operação de ajustar a posição da carta ao terreno chama-se orientação da carta, que pode ser feita pela comparação do terreno com a carta, procurando-se estabelecer as semelhanças entre ambos. Esse processo se torna viável quando existirem no terreno acidentes cujas representações figurem na carta.

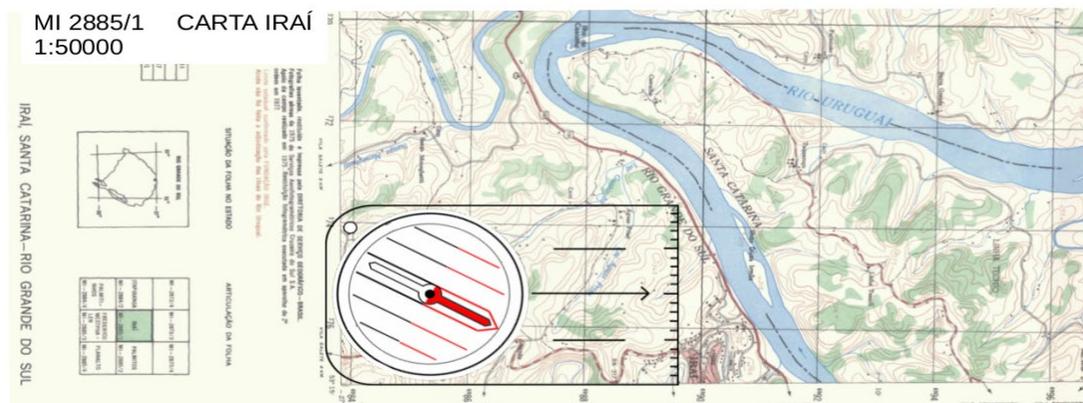
Nesse caso, é necessário que o observador identifique primeiro a sua posição aproximada na carta para depois fazer uma observação em torno de si com esta, a fim de colocar em um mesmo alinhamento o objeto visado e a sua correspondente representação na carta.

Porém, para maior precisão, a orientação da carta deve ser feita com o uso de uma bússola.

Para tanto, primeiramente desdobra-se a carta sobre uma superfície plana, coloca-se sobre ela a bússola, com a declinação magnética já inserida, de modo que um dos lados da borda da base da bússola tangencie a reta base vertical do norte geográfico (borda vertical da carta). Depois, girando-se o conjunto carta-bússola e conservando a bússola imóvel no mesmo local, procura-se fazer com que a seta da agulha imantada coincida com a seta-guia (portão) existente no interior da cápsula da bússola. Quando houver a coincidência, a carta estará perfeitamente orientada, conforme representado na Figura 14, e pronta para serem

procedidas as leituras de azimutes entre pontos quaisquer da carta, conforme orientações no item seguinte.

Figura 14 - Posição da bússola para orientação da carta



Fonte: CBMSC



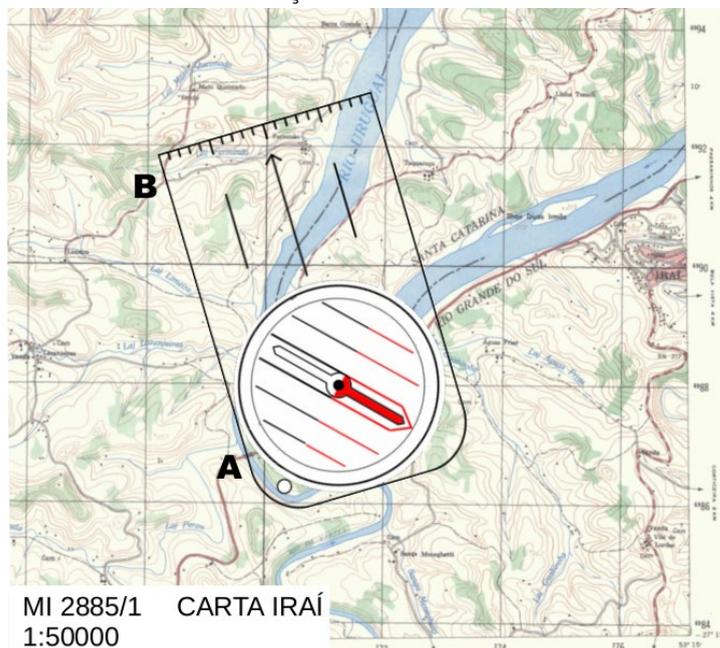
Para saber mais sobre o uso de bússola com carta topográfica, assista ao [vídeo](#).



## Marcando um azimute numa carta

Esse processo, ilustrado pela Figura 15, consiste em colocar a bússola, com a declinação magnética já calculada e inserida sobre a carta, apontando para o ponto que desejamos (ponto A para ponto B). Lembrando que devemos antes efetuar a “orientação da carta” conforme explicado na seção anterior. Em seguida girar o anel graduado até que a agulha magnética coincida com a seta-guia (portão). O valor indicado no anel graduado será o azimute.

Figura 15 - Posicionamento da bússola para determinação do azimute



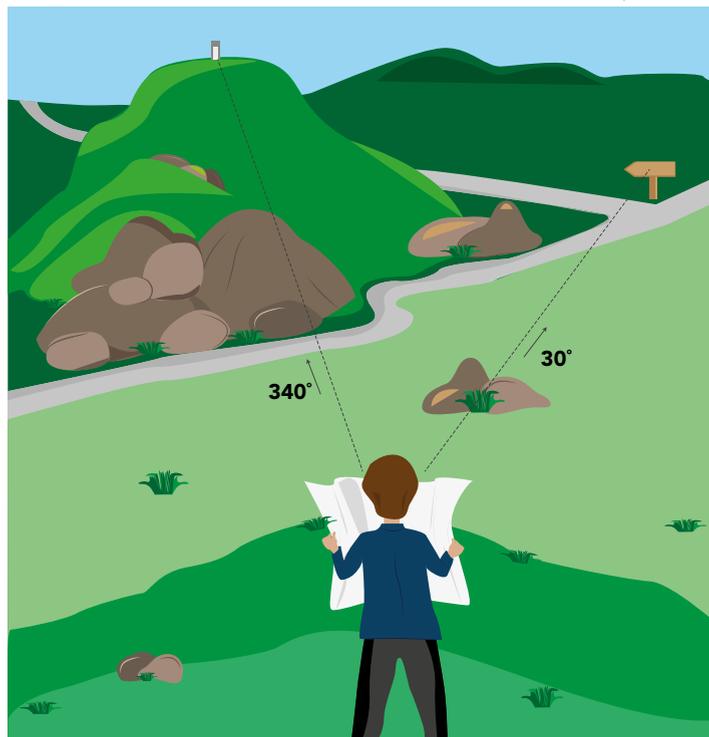
Fonte: CBMSC

## Determinar a nossa posição numa carta

Identificam-se no terreno e na carta dois pontos à vista. No exemplo que segue escolheu-se um marco geodésico e uma confluência de vias, visto que ambos encontravam-se no campo de visão do observador e por serem facilmente identificáveis na carta. Em seguida, com o uso da bússola determinam-se os azimutes dos dois pontos, no caso

$340^\circ$  e  $30^\circ$ , respectivamente para o marco e para a confluência (Figura 16).

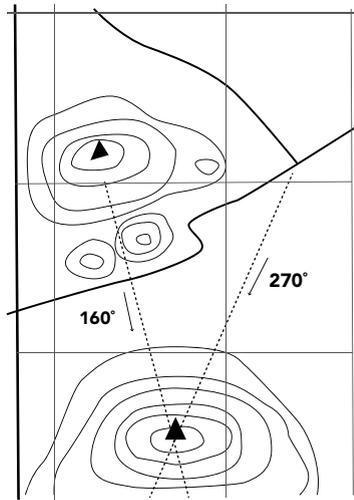
Figura 16 - Determinando azimute com dois pontos



Fonte: ADAPTADO DE CLUBE PANDISTA PORTUGUÊS

Conhecidos os azimutes, traçamos linhas com os azimutes obtidos a partir dos dois pontos identificados (ou seus contra-azimutes). O ponto onde as duas linhas se cruzarem corresponderá à localização do observador (Figura 17).

Figura 17 - Ponto de localização do observador



Fonte: CLUBE PANDISTA PORTUGUÊS

Contudo, o meio mais eficaz, rápido e preciso para identificarmos nossa posição numa carta topográfica é com a marcação do ponto em que nos encontramos com um GPS e transferência das coordenadas obtidas para a carta.

## NAVEGAÇÃO

Navegar significa deslocar-se em um terreno de um ponto a outro, com segurança, utilizando meios de orientação que permitam a determinação de rotas confiáveis.

A Navegação utilizada nas ações de busca terrestre se baseia em técnicas combinadas com bússola,

GPS, a determinação de azimutes em cartas topográficas, bem como, com utilização de outras tecnologias. Porém, conhecendo a utilização da carta topográfica e da bússola você já pode praticar navegação, tanto com os dois equipamentos quanto somente com bússola.

## CONTROLE DE DISTÂNCIAS PERCORRIDAS

O controle de distâncias percorridas é importante tanto para que a equipe esteja orientada no terreno durante o seu deslocamento, quanto para o registro dos locais em que a busca já foi efetuada.

Para isso, podemos utilizar como meios de registro e controle de distâncias percorridas:

- **Odômetros:** equipamento que registra a distância percorrida por veículos. Pode ser utilizado para os deslocamentos em estradas em longas distâncias, não sendo muito preciso, visto que no máximo mede a distância com precisão de 100 m.
- **Pedômetros (passômetros):** equipamentos que contam os passos dados por uma pessoa. A contagem é realizada por meio de sensores que registram cada impacto um passo e o transforma em distância percorrida (metros). A medida do passo pode ser alterada de acordo com a distância da passada da pessoa que utilizará o equipamento. Há, ainda, aplicativos de celular.

res que atuam como pedômetros.

- **Receptores GPS:** além dos diversos recursos que, apresentam, esses equipamentos também a possibilidade de calcular e registrar distâncias percorridas. Devido sua importância para o trabalho de Busca Terrestre, estudaremos os receptores de GPS mais detalhadamente na [Lição VI](#)
- **Contagem de passos:** ao conhecer a quantidade de passos duplos necessários para cobrir a distância de 100 m, podemos utilizar essa informação para realizar o registro e o controle de distâncias percorridas nos deslocamentos da equipe de busca terrestre, caso não se disponha de outro meio mais preciso.

A contagem é realizada do seguinte modo: se consideramos passadas simples, a cada toque no chão com o pé, contabilizamos uma unidade no percurso a ser realizado. Para utilizar como referência o passo duplo, uma unidade de passo, deve ser registrada cada vez que o pé esquerdo tocar o chão. Assim, por exemplo, se determinado membro da equipe em 100 m de deslocamento executa 65 passos duplos, este necessitará efetuar 357,5 passos duplos para percorrer uma distância de 550 m.

Para tanto é necessário que cada um dos membros da equipe conheça previamente a quantidade de passos duplos que necessita executar para percorrer 100 m, visto que o número varia de pessoa

para pessoa, num processo chamado de aferição de passo, que deve ser feito da seguinte forma:

Figura 18 - Processo de aferição de passos



Fonte: CBMSC

Utilize a tabela seguinte para registrar a quantidade de passos duplos em cada um dos três deslocamentos e obter a média aritmética que será o seu padrão de passos duplos para percorrer 100m. Por exemplo:

Aferição	Passos contados
Medição I	60
Medição II	61
Medição III	62
Média (P)	61

Vamos colocar em prática?

Para começar escolha um terreno plano, logo marque a distância de 100m.

Percorra 3 vezes a distância de 100m e marque na tabela a seguir a quantidade de passos duplos executados em cada deslocamento.

Por fim some as medições e faça a média.

Aferição	Passos contados
Medição I	
Medição II	
Medição III	
Média (P)	

### Deslocamento em terreno irregular

Para determinar quantos passos equivalem a 100 metros em um terreno muito irregular, deve-se utilizar a fórmula  $P + P/3$ . Essa fórmula proporciona uma margem de segurança que compensará as perdas provenientes do deslocamento na mata, com quedas, desequilíbrios, passagens sobre troncos, pequenos desvios, terrenos alagados, entre outros.

Você pode utilizar uma tabela para registrar os resultados da aferição de seus passos.

Quadro 2 - Aferição de passos

Média de passos (P)	Média $P + P/3$	Passos na mata
60	$60 + 60/3$	80

Fonte: CBMSC

Logo, aplicando a fórmula,  $(P + P/3)$ , em uma mata 100 m equivalem a 80 passos. Assim para percorrer a distância 550 m será necessário efetuar 440 passos.

### Escala gráfica de passos duplos

Um excelente método que elimina em parte o inconveniente de ter que efetuar cálculos de distância percorrida em passos duplos é a utilização da escala gráfica de passos duplos, visto que a mesma permite uma leitura direta da distância percorrida (Figura 19).

Figura 19 - Escala gráfica para 45 passos duplos



Fonte: CBMSC



#### SAIBA MAIS

Para conhecer outras escalas e escolher a que for correspondente ao seu padrão, [clique aqui](#).



## REGISTRO DE DISTÂNCIAS PERCORRIDAS

Sabemos que a contagem e o registro das distâncias percorridas durante um deslocamento podem ser feitos por meio de equipamentos ou da contagem de passos. No caso da contagem por passos é primordial que se faça um registro físico da quantidade de distância percorrida, visto que é comum, por qualquer ação ou distração momentânea, esquecer ou se perder na contagem. O registro poderá ser efetuado por meio de escrita ou por qualquer outro meio eficaz.

Um dos meios que comprovadamente funciona muito bem é aquele em que, a cada determinado intervalo de distância, se efetua um nó simples num cordelete (em geral a cada 100 m), conforme apresentado na Figura 20, de forma que o bombeiro terá um meio seguro do registro do avanço de um deslocamento. Da mesma forma, para o retorno, os nós servirão como guia da distância percorrida, na medida em que podem ir sendo desfeitos a cada 100 m percorridos na volta.

Figura 20 - Controle de distância com o uso de nós



Fonte: CBMSC

## RECAPITULANDO

Vimos nesta lição que uma bússola é um instrumento que aponta o norte magnético, havendo basicamente dois tipos de bússola, a bússola de visada e a bússola transferidora, sendo que essa última permite trabalhar conjuntamente com cartas topográficas.

Estudamos também as características de uma bússola transferidora.

Tomamos ciência dos cuidados que se devem adotar quando da operação de uma bússola.

Conhecemos o que é azimute e contra-azimute, sendo o azimute correspondente a um determinado rumo que queremos tomar e o contra-azimute o rumo inverso para podermos retornar, de forma orientada, ao local de origem do deslocamento.

Aprendemos a utilizar uma bússola para deslocamento a um alvo visto à frente e também após receber um determinado azimute a ser percorrido.

Estudamos como retornar ao ponto de origem, sem o uso do contra-azimute, por meio de esquema próprio, bem como, a desviar tecnicamente de obstáculos encontrados no caminho, quando no deslocamento com o uso de bússola.

Aprendemos a utilizar uma bússola em conjunto com uma carta topográfica, utilizando os conceitos e executando o cálculo da declinação magnética e

a orientação de uma carta topográfica.

Conhecemos como efetuar a leitura de azimutes numa carta topográfica, bem como, como determinar nossa posição na carta.

## AVALIANDO A LIÇÃO

1. No caso de apontarmos a seta de rumo de uma bússola para o azimute  $263^\circ$ , para qual ponto cardinal a agulha imantada da bússola estará apontando? E se apontarmos a seta de rumo para o azimute  $10^\circ$ , para qual ponto cardinal a agulha imantada apontará? Justifique.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Considerando um deslocamento numa mata, no azimute (rumo) de  $290^\circ$  por 210m, informe o rumo e a distância que devem ser adotados para o retorno ao local de origem.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

3. Descreva o que é declinação magnética.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

4. Caso a média de sua contagem de passo duplos (P) foi determinada em 68, qual será a quantidade de passos duplos para que você percorra a distância de 150 metros, numa mata pouca densa em terreno com poucos acidentes.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Se no cálculo de atualização da declinação magnética de determinada carta topográfica chegarmos ao valor de  $-16^\circ$ , informe se devemos acrescentar ou diminuir esse valor à bússola para orientarmos a carta. Justifique.

---



# LIÇÃO VI

## Sistema de Posicionamento Global (GPS) e tecnologias afins agregadas

### OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Ao final da lição os participantes deverão ser capazes de:

- citar o que se deve ter em conta ao se adquirir um receptor GPS;
- proceder às operações básicas em um no GPS;
- conhecer alguns programas para recepção e edição de dados de GPS;
- conhecer outras tecnologias para uso em localização e busca terrestre;
- proceder navegação em um terreno utilizando o GPS.



## SISTEMA DE POSICIONAMENTO GLOBAL (GPS) E TECNOLOGIAS AFINS AGREGADAS

O processo de orientação e navegação em ambiente rural, inerente e essencial à atividade de busca terrestre, foi consideravelmente facilitado e melhorado com o advento do sistema de posicionamento global via satélite (GPS), permitindo obter localizações no terreno com grande precisão e rapidez.

Aliado a essa tecnologia diversos outros equipamentos, programas e aplicativos foram surgindo ao longo do tempo, possibilitando a obtenção de informações precisas e a execução de tarefas com mais eficiência e com grande economia de tempo, tudo isso mediante o uso de dados disponibilizados pelo sistema GPS.

A seguir apresentaremos alguns tópicos que permitirão utilizar adequadamente um receptor de GPS, bem como, conheceremos outras tecnologias agregadas ao sistema GPS que podem auxiliar na atividade de busca terrestre.

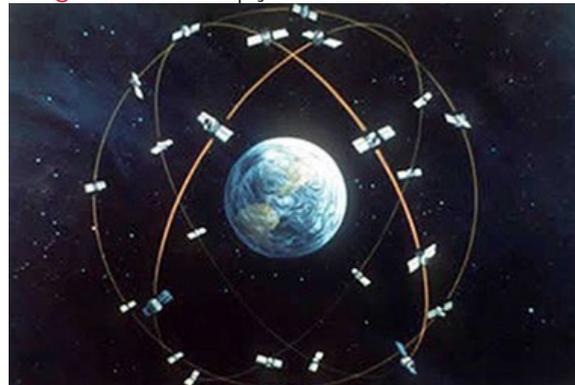
### SISTEMA DE POSICIONAMENTO GLOBAL (GPS)

GPS (*Global Positioning System*) é um sistema de radionavegação baseado em satélites, que permite verificar com considerável exatidão a localização, velocidade e tempo.

### Composição e funcionamento

O sistema compõe-se basicamente de três partes: um complexo sistema de satélites orbitando ao redor da terra, estações rastreadoras localizadas em diferentes pontos do globo terrestre e os receptores GPS nas mãos dos usuários.

Figura 1 - Concepção artística do sistema GPS



Fonte: BRASIL ESCOLA

Para o seu funcionamento, ou seja, para que o usuário possa obter uma localização, é preciso que no mínimo 4 satélites estejam simultaneamente enviando sinal, o que permitirá a captação das três coordenadas espaciais necessárias para a determinação precisa do local do usuário, sendo elas: a **altitude**, a **latitude** e a **longitude**, além do **tempo** ou instante do sinal recebido.

## Escolhendo um receptor GPS para navegação

Existe uma grande variedade de marcas e modelos de GPS no mercado. Para a aquisição de um equipamento devemos observar algumas características, dentre as quais destacam-se a qualidade de recepção de sinal e a capacidade de armazenamento de pontos (waypoints), trilhas (tracks) e rotas (routes). Os modelos mais básicos permitem armazenar até 500 pontos, o que é suficiente para a maioria das aplicações. Alguns modelos apresentam mapas detalhados já como configuração de fábrica ou então a capacidade de permitir que mapas sejam baixados e agregados ao GPS.

As cinco principais características a serem consideradas na escolha de um receptor de GPS são: qualidade do sinal, disponibilidade de mapas, autonomia, robustez e resistência à água.

### DATUM (dados de mapa)

DATUM é um modelo matemático da terra que representa sua forma aproximada, permitindo que os cálculos sejam feitos de maneira mais precisa e consistente. O DATUM é fisicamente representado por uma rede de marcos geodésicos (estações de controle) cujas posições foram precisamente medidas e calculadas nesta superfície de referência. As linhas de Latitude e Longitude (também conheci-

dos por Paralelos e Meridianos) num mapa ou numa carta estão referenciadas a um DATUM específico.

### SIRGAS2000

As cartas topográficas são elaboradas tendo como referência o DATUM. O GPS poderá ser configurado para utilizá-los, dessa forma, se você estiver navegando e comparando as coordenadas do GPS com as de uma carta, ou vice-versa, o DATUM a ser utilizado no GPS **deverá ser igual** ao da carta para assegurar uma navegação e localização precisa.

No Brasil o DATUM oficial atual é o **SIRGAS2000**. Porém, as cartas topográficas mais antigas poderão ser encontradas com os DATUM **South American Datum 1969 (SAD-69)** ou **Córrego Alegre**. O DATUM padrão dos **GPS é o WGS-84**.

*Os receptores de GPS apresentam uma série de funcionalidades para diversas atividades profissionais ou amadoras. Selecionamos as que são essenciais para a execução da atividade de busca terrestre, as quais estão detalhadas no **guia de operação básica**. O treinamento da operação de um GPS é possível somente com o manuseio efetivo do equipamento, seguindo as orientações do guia de operação básica e do seu instrutor/tutor.*



#### Saiba mais

O CBMSC tem empregado o GPS da empresa Garmin. Para que você saiba manipular o equipamento explorando corretamente suas funcionalidades, indicamos a leitura do guia de operação básica, elaborado pelo 2º Ten BM Daniel Souza Dutra, disponível no [link](#).



## TECNOLOGIAS AFINS AGREGADAS AO GPS PARA LOCALIZAÇÃO E BUSCA

Como você pôde observar anteriormente, há inúmeros equipamentos, programas e aplicativos que funcionam baseados no sistema GPS ou que utilizam alguma de suas funcionalidades. Vejamos como alguns desses dispositivos podem ser utilizados para auxílio do serviço de busca terrestre, a começar pelos programas para recepção e edição de dados de GPS.

Com a popularização dos dispositivos de posicionamento global, os usuários passaram a contar com uma poderosa ferramenta de navegação que pode ser conectada ao computador e assim ter os dados editados, criados e compartilhados. A seguir apresentamos alguns desse programas:

- **GPS TrackMaker® Free:** permite a comunicação bidirecional de dados entre o GPS e o computador. Os dados obtidos dos satélites, como waypoints, trilhas (tracklogs) e rotas (routes), são transferidos para o computador, reconhecidos pelo programa, possibilitando ao usuário editá-los graficamente de maneira simplificada e ainda armazená-los em disco

Figura 2 - layout do GPS TrackMaker®



Fonte: TRACKMAKER

- **MapSource:** software desenvolvido pela empresa Garmin, sendo utilizado para visualizar e organizar mapas, waypoints, rotas e trilhas. Permite receber dados dos dispositivos GPS, editá-los e assim devolvê-los aos dispositivos Garmin. É um ótimo programa para leitura, edição e gerenciamento de pontos e rotas, proporcionando dentre outras facilidades a definição automática dos azimutes e distâncias entre os diversos pontos selecionados. Pode ser usado para montagem de pistas para navegação com bússola, pois permite que o usuário marque rapidamente os pontos no terreno, com o uso do



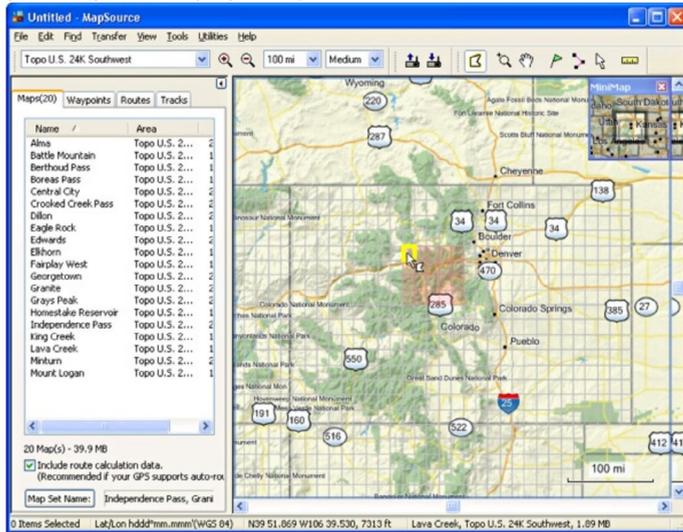
Download

Para obter GPS TrackMaker® Free [cli-que aqui.](#)



GPS, e os transfiram para o MapSource, que se encarregará de determinar automaticamente os azimutes e as distâncias entre os pontos.

Figura 3 - layout do Mapsource



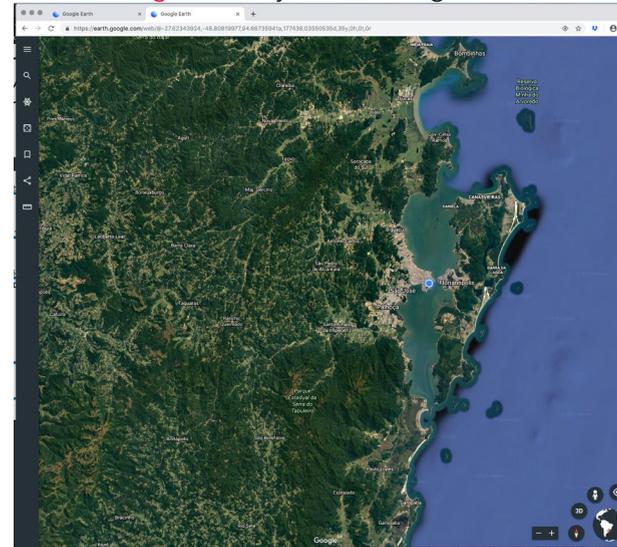
Fonte: GARMIN

• **Google Earth:** é um aplicativo do Google que apresenta um modelo tridimensional do globo terrestre, a partir de imagens aéreas. Permite identificar lugares, construções, cidades, paisagens, rios e demais acidentes naturais, entre outros inúmeros elementos com boa definição, inclusive off line, desde que a área de interesse tenha sido visualizada on line previamente. Possibilita a transferência de pontos,

trilhas e rotas marcadas manualmente ou automaticamente no GPS e a localização de coordenadas inseridas manualmente no programa.

• À medida que o cursor do mouse passa sobre qualquer ponto do mapa é possível verificar as suas coordenadas. Também permite obter os azimutes e as distâncias entre pontos marcados manualmente no próprio programa ou baixados do GPS. Possibilita ainda a superposição de cartas topográficas à imagem aérea.

Figura 4 - layout do Google Earth



Fonte: GARMIN

• **Wikiloc:** é um aplicativo para criar, procurar e compartilhar trajetos. Permite buscar ou en-



Download

Para obter o Mapsource [clique aqui](#).



Download

Para obter o Mapsource [clique aqui](#).



viar trilhas que os próprios usuários já tenham realizado, de maneira que outras pessoas possam refazê-las com segurança, utilizando dispositivos móveis. Também permite compartilhar link de um deslocamento em tempo real. Desse modo, caso uma pessoa tenha se perdido realizando uma trilha já cadastrada ou informada pelo Wikiloc, o bombeiro poderá percorrê-la seguindo o caminho apontado pelo próprio aplicativo. O aplicativo possui banco de dados com mais 12 milhões de trilhas, as quais são criadas e compartilhadas pelos próprios usuários. As trilhas que o usuário carrega também podem ser mostradas no Google Earth.

Figura 5 - Wikiloc Trilha Lagoinha do Leste



Fonte: WIKILOC

- **Tracksource:** é um projeto colaborativo e voluntário que tem por objetivo criar e distribuir gratuitamente mapas do Brasil para uso em GPS Garmin e compatíveis, smartphones, tablets e computadores com navegador 7Ways ou Navitel.



Download

[Clique aqui](#) para obter o Tracksource

Apresentamos a seguir outros tipos de programas:

### Programas para Rastreamento

- **APRS (Sistema Automático de Relatório de Posição):** sistema utilizado por radioamadores que se utilizando de softwares específicos e aliando rádio e GPS, consegue manter contatos em longas distâncias, sem a preocupação com a abertura de propagação e frequências. Utilizado para a localização de veículos terrestres, náuticos e aeronaves, assim como para acompanhar o deslocamento e localizar equipes em terra. No Brasil a frequência utilizada para esta modalidade é 145.570 MHz.

Figura 6 - APRS



Fonte: CBMSC

- **SPOT (rastreador pessoal via satélite):** sistema de rastreamento via satélite que permite acompanhar em tempo real o deslocamento e a localização de uma pessoa em terra, além de possuir um dispositivo de emergência que acionado pelo usuário envia para uma central de operações um pedido de socorro (S.O.S.), registrando as coordenadas da origem do S.O.S. O serviço é oferecido mediante o pagamento de mensalidade.

Figura 7 - SPOT



Fonte: spot



Saiba mais

Para saber mais sobre o SPOT [clique aqui](#).



## Sistemas de Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPAS)

Ferramenta recentemente adotada pelo CBMSC na atividade de busca terrestre e outros tipos de ocorrências. Permite a visualização aérea de áreas em que se realizam buscas, sendo um meio excepcional para buscas noturnas, caso disponham de câmeras infravermelhas.

## RECAPITULANDO

Estudamos nesta lição a composição e o funcionamento do sistema de posicionamento global (GPS).

Vimos as cinco principais características a serem consideradas na escolha de um receptor de GPS, sendo elas a qualidade de recepção do sinal, a autonomia, a robustez, a resistência a água e a disponibilidade de inclusão de mapas.

Conhecemos o conceito de DATUM e sua aplicação no trabalho associado entre cartas topográficas e receptor de GPS.

Disponibilizamos um guia de operação para que o bombeiro utilize as principais funções de um receptor de GPS.

Conhecemos alguns programas e aplicativos para a recepção e edição de dados de GPS, que podem auxiliar nas atividades de busca terrestre, sendo eles o TrackMaker®, o MapSource e o Google Earth.

Apresentamos o aplicativo de trilhas Wikiloc, o qual permite procurar e compartilhar trajetos.

Mostramos dois sistemas para rastreamento em tempo real de equipes no terreno, sendo os sistemas APRS e SPOT.

Apresentamos como ferramenta auxiliar para busca terrestre o Sistema de Aeronaves Remotamente Pilotadas (RPAS) ou drones.

## AVALIAÇÃO DA LIÇÃO

1. Qual o número mínimo de satélites necessários para que um receptor de GPS estabeleça uma localização correta?

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Quais são as cinco principais características a serem consideradas na escolha de um receptor de GPS?

---

---

---

---

---

---

---

---

3. No caso de utilizarmos um GPS em conjunto com informações de coordenadas extraídas de uma carta topográfica, qual deverá ser o DATUM a ser selecionado para obtermos maior precisão em nossa localização e navegação?

---

---



---

---

---

---

---

---

4. Supondo que um esportista perdeu-se enquanto realizava a trilha registrada no aplicativo Wikiloc como trilha da “Pedra Branca”, em Palhoça/SC, caminho esse que você não conhece. De que forma o mesmo aplicativo poderia ajudá-lo a encontrar o esportista nessa trilha?

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Cite ao menos 3 (três) funcionalidades do programa Google Earth que podem ser utilizadas na atividade de busca terrestre:

---

---

---

---

---

---

---

---

# LIÇÃO VII

## Fases do atendimento de ocorrência de busca terrestre

### OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Ao final da lição os participantes deverão ser capazes de:

- conhecer as fases e etapas de uma ocorrência de busca terrestre;
- saber preencher corretamente um questionário de busca;
- desenvolver as fases e etapas de uma ocorrência de busca terrestre.



## FASES DO ATENDIMENTO DE OCORRÊNCIA DE BUSCA TERRESTRE

Uma ocorrência de busca terrestre se desenvolve em 5 fases, sendo elas: preparatória, investigatória, planejamento, operativa e finalização.

Figura 1 - Fases da busca terrestre



Fonte: CBMSC

Essas fases podem se subdividir em partes, as quais denominamos etapas, vejamos cada uma detalhadamente.

### FASE PREPARATÓRIA

É a fase mais importante e determinante e será a diferença entre o sucesso ou não de uma ocorrência de busca terrestre. Consiste em se estar sempre pronto para desencadear uma operação de busca terrestre, por meio de prévia e constante preparação das equipes de busca (cursos de capacitação, treinamentos e instruções) e dos recursos materiais de forma que os equipamentos, materiais e suprimentos estejam sempre em condições de uso e possam ser rapidamente reunidos. Portanto é uma fase que nunca se encerra e que após a deflagração de uma ocorrência de busca terrestre e sua finalização, volta-se mais uma vez a ela.

### FASE INVESTIGATÓRIA

Fase na qual são recebidas as informações iniciais acerca da possibilidade de que alguém esteja perdido ou desaparecido. Essa fase inicia com o acionamento, mobilização e deslocamento da equipe, se necessário, a fim de melhorar as informações disponíveis e, assim, determinar a necessidade e a conveniência de se efetuar buscas ou não. A fase investigatória subdivide-se em 2 etapas, são elas: coleta de informações preliminares e complemento da coleta de informações. Vejamos cada uma em detalhes.

## Coleta de informações preliminares

Inicia-se com o recebimento da informação de que pessoas estão perdidas ou desaparecidas. Essa informação em geral chegará via central de operações (COBOM) repassada diretamente por familiares ou amigos ou por outros órgãos (PM, Polícia Civil etc.) ou até mesmo pela imprensa.

A coleta de informações preliminares será efetuada, geralmente, pelo operador da central de operações, sendo que o mesmo deverá obter do solicitante as informações mínimas preliminares necessárias para que a equipe de busca terrestre possa iniciar seu trabalho.

Portanto o operador da central de operações ou quem receber a solicitação deverá buscar obter, no mínimo, as seguintes informações:

- área provável do desaparecimento ou na qual(s) a(s) pessoa(s) encontra(m)-se perdida(s);
- quantidade de pessoas perdidas ou desaparecidas, sexo e idade;
- tempo estimado que as pessoas estão perdidas ou desaparecidas;
- situação em que se deu o desaparecimento ou que ocasionou que a(s) pessoa(s) se perdesse(m);
- contato e endereço de pessoas que poderão fornecer os detalhes necessários (entrevista) para o desenvolvimento da operação de busca terrestre.

Levantadas as informações iniciais e verificando-se a plausibilidade, deve-se acionar uma equipe de busca terrestre, a fim do estabelecimento das demais fases e etapas de uma busca.

O operador da central de operações ou quem receber a solicitação deverá, contudo, questionar o solicitante acerca de locais prováveis onde o perdido ou desaparecido possa estar, tais como casa de amigos ou parentes, bem como, possíveis números de telefone que se possa averiguar, evitando assim, que seja acionada a equipe de busca desnecessariamente.

## Complemento da coleta de informações

No local da área da ocorrência ou junto ao solicitante, o comandante da equipe complementar as informações coletadas previamente, desenvolvendo então uma ideia mais precisa do que buscará e em qual área iniciarão as buscas.

Em alguns casos as informações complementares coletadas poderão apontar para a inviabilidade de iniciar um trabalho de busca ou ainda indicar que o caso se enquadra em fato policial, necessitando de investigação aprofundada nesse sentido. Nesse caso deve-se comunicar a Polícia Civil, se o órgão já não estiver em atuação.

Nessa etapa é aconselhável que o comandante da equipe realize com as testemunhas viáveis um

questionário, utilizando as informações para guiar a busca, a fim de facilitar e padronizar o trabalho de levantamento das informações, assim como evitar que sejam esquecidas informações que poderão ser importantes.

## FASE DO PLANEJAMENTO

De posse de todas as informações obtidas inicia-se a elaboração do plano para a busca orientado pelas seguintes ações:

- determinação da área de busca;
- delimitação da área de busca;
- definição da modalidade de busca;
- recursos adicionais

O plano de busca em suma é a consubstanciação da estratégia para a busca, sendo um instrumento flexível e dinâmico, podendo e devendo ser reavaliado conforme o andamento da ocorrência. Vejamos cada uma das ações separadamente:

### Determinação da área de busca

Com base em todas as informações até então coletadas e no conhecimento dos recursos a disposição, devemos determinar a área em que as buscas serão realizadas. Ou seja, a definição de uma área mais abrangente, em geral representada

por uma localidade ou por um acidente geográfico natural, dentro da qual encontra-se a pessoa perdida/desaparecida ou supõe-se que se encontra.

Podemos citar como exemplos de determinação de área de busca:

- Morro do Cambirela, município de Palhoça – SC;
- Localidade de Morrinhos, município de Lages – SC;
- Serra Dona Francisca, município de Campo Alegre – SC;
- Linha Sede Brum, município de Concórdia.

O tamanho inicial da área de busca dependerá das informações que dispomos e também do tipo de incidente que ocasionou o desaparecimento ou a perda da pessoa.

### Delimitação da área de busca

Após definida a área de busca devemos delimitar essa área em setores, iniciando pelo setor com maior probabilidade de encontrar o desaparecido/perdido. Quanto menor forem os setores mais precisas, em tese, serão as buscas. No entanto, demorará mais tempo e efetivo para cobri-los.

A delimitação de uma área em setores, se necessário, pode também ser novamente delimitada em subsetores. A delimitação em setores deve estar baseada ou partir do local onde o perdido



#### Download

Para baixar o formulário de busca do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, [clique aqui](#).



#### Atenção

Lembre-se que para o plano de busca é preciso considerar: a delimitação da área de busca, as informações obtidas sobre o tipo de evento ou situação que ocasionou a perda/desaparecimento e o comportamento esperado do perdido/desaparecido. Alguns perfis de pessoas, tendem a serem encontrados próximos da sua própria residência ou do local onde foram vistos pela última vez, como é o caso de crianças de tenra idade, idosos, portadores de doenças da senilidade e pessoas doentes e debilitadas. Em todas as situações é imprescindível realizar busca também na própria residência e instalações adjacentes (porões, galpões, barracões etc.), mesmo que familiares atestem que já tenham efetuado buscas nesses locais.

ou desaparecido tenha sido visto pela última vez, caso se disponha de tal informação. A delimitação pode ser definida por meio dos seguintes métodos, de forma **combinada** ou não.

- **Delimitação geográfica:** delimita-se os setores utilizando-se dos acidentes geográficos naturais ou artificiais presentes no terreno, tais como rios, lagos, mar, elevações, estradas, trilhas etc.
- **Delimitação por distância:** delimita-se os setores utilizando-se do fator distância como limite dos setores. Define-se uma distância que se percorrerá no terreno. Aplicável quando o deslocamento planejado será realizado em estradas ou trilhas.
- **Delimitação por tempo:** delimita-se os setores utilizando-se do fator tempo de deslocamento como limite dos setores. Define-se o tempo que se percorrerá no terreno. Também aplicável quando o deslocamento for executado em estradas ou trilhas.
- **Delimitação por coordenadas:** delimita-se os setores utilizando-se de coordenadas para criar formas geométricas no terreno (quadrado, retângulo, triângulo, círculo) correspondentes aos setores delimitados.

Podemos citar como exemplos de delimitação de área de busca:

a) Morro do Cambirela, município de Palho-

ça – SC: setorização geográfica por faces do morro. Faces norte, sul, leste e oeste, iniciando-se as buscas pela face norte.

b) Localidade de Morrinhos, município de Lages – SC: setorização geográfica combinada com delimitação por coordenadas. Buscas entre a estrada geral de Morrinhos e o rio Pelotinhas, com delimitação nas coordenadas UTM 6912100mN e 6910100mN.

c) Serra Dona Francisca, município de Campo Alegre – SC: setorização geográfica no Morro do Castelinho combinada por tempo deslocamento de 6 horas.

d) Linha Sede Brum, município de Concórdia: setorização por distância de 3 km, a partir do ponto em que a pessoa foi vista pela última vez, inicialmente percorrendo-se as trilhas da direção oeste.

### Definição da modalidade de busca

O plano de busca deve determinar a execução de um dos dois tipos de busca, quais sejam a **busca primária** ou a **busca avançada**, conforme definições constantes da fase operativa. Essa definição deve levar sempre em conta as informações disponíveis sobre a ocorrência.

## Recursos adicionais

Na elaboração do plano de busca devemos levantar a hipótese da conveniência do acionamento de recursos adicionais. Também deve levar em conta as informações disponíveis sobre a ocorrência. O acionamento de recursos adicionais pode ser referente à ampliação da quantidade de equipes de busca no terreno, do apoio de cães de busca ou do apoio do serviço aéreo.

### Uso de cães na atividade de busca terrestre

Os cães, em razão de sua grande capacidade olfativa e havendo recebido treinamento específico, constituem-se em recurso bastante produtivo para a atividade de busca terrestre. Os cães podem realizar buscas em grandes áreas em curto espaço de tempo, além de conseguirem localizar pessoas inconscientes, ocultas, enterradas ou soterradas com eficácia muito superior se comparado com a busca humana.

Por outro lado, apresentam capacidade de operação limitada a períodos curtos de trabalho (20 a 30 minutos) e demandam prolongado tempo em treinamento até serem considerados aptos e certificados para o serviço. Para melhor eficiência e maior eficácia em uma busca terrestre com o uso de cães é recomendável que se evite a violação da

área de busca, de maneira que o cão ao realizá-la não venha a ser confundido pela presença de odores de outras pessoas.

*No período noturno, face ao risco para o bombeiro e a pouca eficácia do serviço, deve-se priorizar a busca com o uso do serviço de cães, visto a melhor capacidade de visão e de deslocamento dos referidos animais, considerando ainda que a principal ferramenta dos mesmos é o olfato, para o que é indiferente se a busca é noturna ou diurna.*

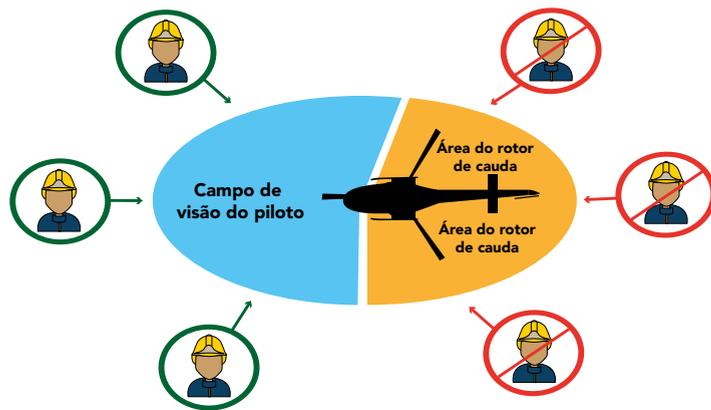
A decisão de utilizar esses animais na busca, deve contudo, levar em consideração a urgência da situação e a existência de cães de buscas nas proximidades ou que possam rapidamente chegar ao local da ocorrência.

### Uso de aeronaves na atividade de busca terrestre

Numa ocorrência de busca terrestre poderá ocorrer a atuação simultânea de equipe de busca terrestre no solo e de equipe de busca aerotransportada. O emprego dessas aeronaves, helicópteros em especial, deve ser conduzido de forma coordenada entre o comandante de operações aéreas e o comandante da operação em terra.

É imprescindível para a segurança que o bombeiro ao se aproximar, embarcar ou desembarcar de um helicóptero, o faça sempre pelo campo de visão do piloto, a fim de evitar ser atingido pelo rotor de cauda da aeronave. Para tanto, observe na Figura 2 a área permitida e a área proibida para a aproximação, embarque e desembarque de helicóptero.

Figura 2 - Aproximação, embarque e desembarque



Fonte: CBMSC

Para acionar recursos adicionais, lembre-se que além de manter uma boa interação e comunicação entre as equipes é necessário que objetivos a serem alcançados sejam claros.

## FASE OPERATIVA

Após a fase do planejamento e elaborado o plano de busca, inicia-se a fase operativa, na qual a equipe de busca terrestre efetivamente passará a se deslocar pelo terreno com vistas a localização de vestígios da pessoa perdida/desaparecida, bem como, da localização da própria pessoa e seu resgate, utilizando-se para tanto de **busca primária** ou de **busca avançada**.

### Busca primária

Procedimentos de busca em que na área/setor estipulado se verificam caminhos, estradas, trilhas, margens de rios e outros mananciais, ou seja, **locais que permitam uma circulação relativamente acessível**. Esses são lugares com maior probabilidade de uma vítima estar ou ter passado. A verificação em questão deve se estender também às adjacências dos locais citados.

**A experiência tem mostrado que maioria das ocorrências é solucionada durante esse tipo de busca**, inclusive muitas das de origem criminosa, posto que corpos de vítimas são muitas vezes descartados ou enterrados às margens de locais com essas características.

*A busca primária deve sempre ser a primeira ação a ser executada, a não ser que outros fatores determinem o contrário. Essa busca pode ser realizada tanto pela equipe de busca terrestre quanto por outros bombeiros treinados. Há ainda a possibilidade de que uma dupla de bombeiros, denominados "coelhos", proceda de imediato uma busca rápida, podendo ser realizada em motocicletas ou quadriciclos se o terreno permitir.*

Mesmo nesse tipo de busca é primordial que o efetivo que a esteja realizando, adote as providências de orientação, a fim de evitar que acabem também se perdendo. Além disso, é imprescindível que em todo tipo de busca os bombeiros portem equipamentos, roupas, abrigos e suprimentos.

Devemos sempre realizar registros dessa busca primária, a fim de orientar a continuidade das buscas subsequentes ou a substituição do pessoal que a esteja realizando.

## **Busca Avançada**

Procedimentos de busca realizados quando a busca primária não surtiu resultado, mas quando ainda existam informações e/ou indícios de que a vítima possa estar pela área, ou ainda quando a natureza do evento aponte diretamente para uma busca avançada, como por exemplo, queda de

parapente em local com mata fechada, sem caminhos/trilhas para acesso.

Nessa modalidade a busca será estendida aos **locais de difícil acesso** que não foram cobertos na busca primária, como: matas fechadas e/ou terrenos acidentados, nos quais o trânsito de pessoas é bastante difícil, não sendo portanto locais de acesso lógico ou normal ao ser humano. Para essa busca é necessário adotarmos técnicas de busca. É importante lembrar que do mesmo modo que na busca primária, também deve ser realizado o registro das áreas em que a busca foi efetuada e **imprescindível o uso de meios de orientação** pela equipe no terreno.

## **Detecção, análise e interpretação de vestígios**

A detecção de vestígios é um bom meio de orientação da equipe de busca em direção ao encontro da pessoa perdida/desaparecida, os quais, quando encontrados precisam ser analisados. Essas pessoas, mesmo que inadvertidamente, geram ou deixam informações de sua passagem ou permanência por determinados locais.

A busca por vestígios durante uma ocorrência é uma importante ação que somente se interrompe com o encontro da pessoa. A localização de vestígios poderá ser reforçada pela utilização de aeronaves e cães especialmente treinados para tais atividades.

Cada vestígio encontrado deve ter sua localização registrada por GPS, a fim de servir de histórico e permitir a visualização de rota no caso de mais de um vestígio encontrado.

*Um **vestígio**, após confirmação de sua efetiva ligação com a pessoa perdida, passa a ser uma **evidência**.*

Exemplos de vestígios a serem considerados pela equipe de busca:

- **Vestimentas:** as pessoas perdidas, em geral, querendo ou não, podem deixar suas vestimentas ou partes delas pelo caminho. Assim podemos encontrar um chapéu, boné, uma camiseta, uma luva, um calçado, um fragmento de roupa preso em um arame ou na vegetação, etc.
- **Objetos:** também poderão ser encontrados objetos ou partes deles como uma mochila, um canivete ou faca perdida, um par de óculos, um outro objeto qualquer ou vestígio de sua utilização.
- **Pilhas:** indica o uso de lanternas, GPS ou outro qualquer objeto dependente de energia química.
- **Garrafas, latas de bebidas ou materiais de acondicionamento de alimentos:** indica a passagem de pessoas pelo local e o consumo de bebidas alcoólicas ou não, e de alimentos industrializados (vasilhames, pacotes descartados, etc.).

- **Materiais orgânicos:** restos orgânicos que serão indícios que poderão identificar a passagem pelo local de uma pessoa, através da constatação de resíduos orgânicos fisiológicos (fezes, vômitos, sangue, restos de cabelo presos a arames farpados ou vegetação etc.).
- **Alterações no ambiente natural:** alterações no ambiente natural, propositais ou não, como vegetação amassada (em geral penderá no sentido do deslocamento), e vegetação cortada (em geral estará caída no sentido inverso do deslocamento).
- **Sinais no solo:** os sinais no solo serão deixados pela passagem de pessoas, de seus veículos ou animais. Poderão ser identificados os trânsitos de veículos de grande porte, utilitários, automóveis, motocicletas, bicicletas, ou de pessoas e seus animais através de suas pegadas.
- **Outros:** varas de pescar, ferramentas, latas e envelopes diversos, linhas, papéis, bitucas de cigarro, restos de carteiras de cigarro, saco de fumo descartado, seringas, cachimbos de crack, fósforos, restos de aeronaves, objetos diversos não naturais de área rural e descartes afins, etc.

Da mesma forma, conforme informações levantadas nas entrevistas, poderão ser conferidas as pegadas encontradas com as marcas/modelos dos calçados utilizados pelas pessoas perdidas.



#### Atenção

Lembre-se o sol e o vento aos poucos irão desfazendo as pegadas, assim como uma chuva forte poderá desfazê-las em poucos minutos. Procurar sempre que possível as marcas de pegadas mais destacadas e fortes para efetuar a análise citada.

- **Restos de acampamento:** o local que foi utilizado como acampamento, ainda que provisório e adaptado, poderá conter informações importantes do trânsito de pessoas, tais como a existência de restos de comida, bebidas, de fogo e de vegetação amassada e/ou cortada, além de inúmeros possíveis outros sinais que poderão ser identificados por uma equipe de busca terrestre atenta.
- **Vestígios sonoros:** poderão ser identificados sons produzidos pelas pessoas perdidas, tais como conversas, gritos, batidas, disparos de arma de fogo, etc.
- **Vestígios luminosos:** especialmente durante a noite as equipes de busca terrestre poderão identificar sinais luminosos, intencionais ou não, tais como luzes de lanterna, clarões de foguetas, clarão de cigarros.
- **Fumaça:** a identificação de fumaça pontual, poderá também sinalizar a presença de pessoas no local.
- **Rastreamento de ligações de aparelhos celulares:** atualmente a tecnologia permite rastrear as ligações efetuadas de aparelhos celulares, podendo ser utilizada para verificar eventuais ligações efetuadas pelo telefone celular da pessoa perdida e, a partir daí, obter-se qual a ERB (estação rádio base) que captou a ligação

e, principalmente, os azimutes entre a ERB e os locais de onde foram realizadas as ligações.

- **Aplicativos de aparelhos celulares:** o popular Whatsapp, por exemplo, desde que esteja em área com cobertura de rede de dados, permite que seja encaminhada a localização para outro usuário.

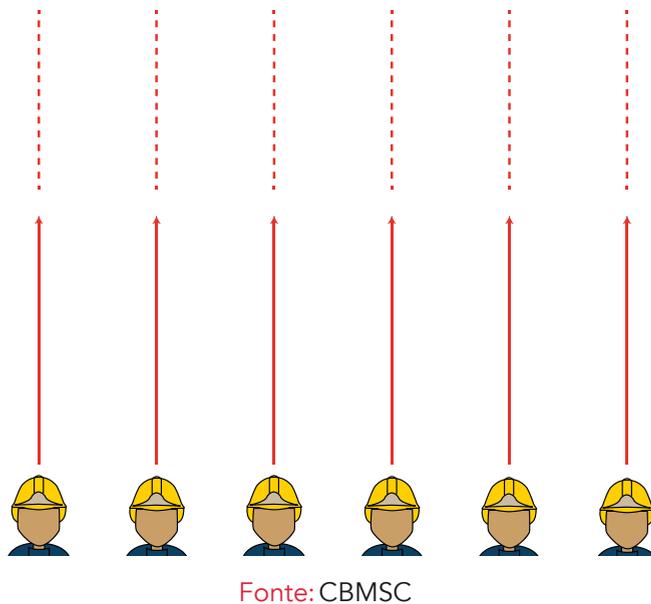
### Técnicas de busca

Também chamadas de processos de busca, são as técnicas ou as formas como as equipes de busca terrestre deslocam-se pelo terreno dentro da área de busca, com a finalidade de localizar a pessoa perdida.

As técnicas de busca dependerão de fatores como: topografia do terreno, quantidade de pessoas envolvidas na busca e luminosidade (noite ou dia) e aplicam-se principalmente na busca avançada. São elas:

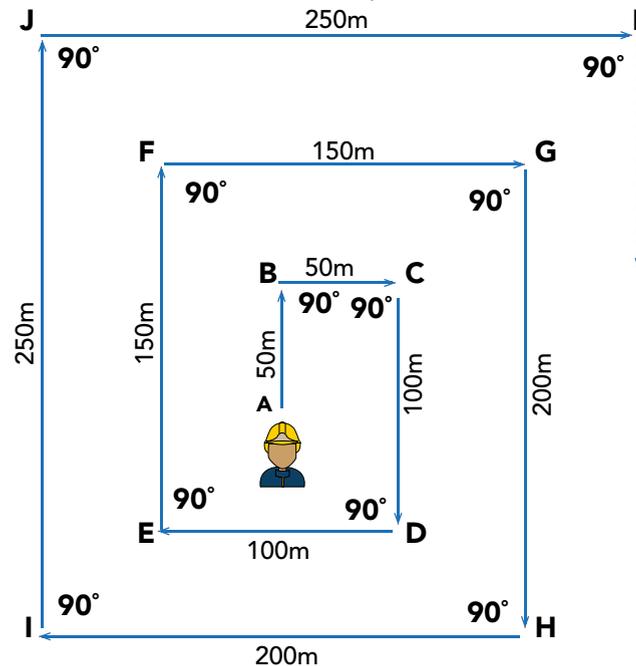
- **Processo em linha ou pente fino:** é o mais simples dos processos de busca utilizados pelas equipes de busca, pois se resume a uma formação em linha, onde os homens, lado a lado, distanciados de acordo com as dificuldades do terreno e com a luminosidade, percorrem uma determinada área delimitada para a realização das buscas. Apesar de simples é um método muito eficaz, pois a área a ser vasculhada é totalmente coberta pelas equipes de busca.

Figura 3 - Processo em linha



• **Processo do Quadrado Crescente:** pode ser utilizado quando as equipes de busca não têm informação do local, ou apenas, uma informação vaga da localização das vítimas, possibilitando uma varredura completa em uma determinada área. Pode ser utilizado de forma conjugada com o processo em linha. Apresenta como deficiência o fato que as buscas podem ser muito demoradas, bem como não ser prático em terrenos acidentados.

Figura 4 - Processo do quadrado crescente



## Regras e cuidados em deslocamentos

Nas ações de busca terrestre necessitamos observar algumas regras gerais e alguns cuidados nos deslocamentos efetuados, sendo que podemos destacar:

- os materiais e equipamentos da equipe devem ser **conferidos em uma lista de checagem**, a fim de evitar a falta de itens que po-

derão prejudicar ou até mesmo impossibilitar o andamento da operação de busca terrestre;

- a bússola deverá estar presa (amarrada) a alguma parte do corpo, das vestimentas ou dos equipamentos (mochila, por exemplo), prevenindo assim a perda;

***Jamais devemos conduzir uma bússola pendurada ao pescoço como um colar, principalmente se o cordão for resistente, visto que acidentalmente poderá enroscar em algo e estrangular o bombeiro ou causar danos a sua coluna cervical. O mesmo se aplica a outros objetos, como apitos por exemplo.***

- todos os componentes da equipe deverão transportar sua própria bússola e GPS, bem como saber operá-los, ainda que não exerçam as funções de navegador;
- a carta topográfica deverá ser impressa em lona vinílica ou similar. Caso não o seja, deve estar protegida por porta-cartas ou plastificada, evitando que a mesma seja molhada ou embarrada;
- a equipe deverá levar todas as cartas que envolvam a região onde fará buscas, especialmente quando a área inicial da busca for próxima das margens da carta em questão;
- os equipamentos de corte, em especial o facão, devem ser conduzidos sempre à cintura em bainha própria, não devendo, portanto, deslo-

car com o facão na mão, só o retirando da bainha quando for efetuar cortes e desbastes;

- o manejo do facão deve ser feito com muito cuidado, a fim de evitar que o próprio operador sofra ferimentos ou que outro membro da equipe seja atingido. O facão deve ser conduzido sempre em sua bainha, sendo retirado dela apenas quando houver a necessidade de sua utilização;
- a equipe deverá portar ao menos uma lanterna pequena para cada componente, sendo que para cada equipe deverá haver uma lanterna recarregável de maior potência e alcance. Assim, é necessário que cada componente da equipe possua no mínimo 02 jogos de pilhas (baterias) para abastecer sua lanterna;
- as lanternas deverão ser conduzidas mesmo em deslocamentos diurnos, visto a possibilidade de que tais deslocamentos possam acabar se estendendo por mais tempo do que o esperado;
- a equipe deverá também possuir pilhas reservas para os receptores GPS;
- os componentes da equipe quando em deslocamento pelo terreno deverão estar bastante atentos aos riscos de quedas ou de se ferir com a vegetação do local;
- a **navegação durante a noite é desaconselhável**, só sendo efetuada caso haja circunstâncias que apontem para a continuidade da busca noturna, visto que aumenta em muito os riscos

de um acidente para os componentes da equipe de busca terrestre, além de ser pouco produtiva;

- à noite os riscos que o bombeiro sofra quedas em locais em desnível é muito alto;
- nos deslocamentos noturnos os componentes da equipe deverão se manter muito mais próximos uns dos outros do que nos deslocamentos diurnos, devendo cada membro estar no visual de, pelo menos, um outro componente. Os componentes da equipe deverão também conversar uns com os outros de forma a manter continuamente o contato.

### Caso a equipe se desoriente

Uma equipe de busca terrestre, desde que efetue seus deslocamentos de forma controlada e registrada, não se perderá. Contudo, há sempre a possibilidade da equipe perder-se no terreno. Ocorrendo tal hipótese sugerimos adotar o processo denominado de **ESAON**, descrito no quadro 5.

Quadro 5 - Processo em caso de desorientação

<b>E</b>	<b>S</b>	<b>A</b>	<b>O</b>	<b>N</b>
<b>Estacione</b>	<b>Sente-se</b>	<b>Alimente-se</b>	<b>Oriente-se</b>	<b>Navegue</b>
<p>Ou seja, pare.</p> <p>Continuar caminhando apenas agravará a situação e esgotará fisicamente o perdido, além de dificultar o raciocínio necessário para sair daquela situação.</p>	<p>A fim de descansar e pensar com mais calma.</p>	<p>Parando, sentando e alimentando-se o perdido tenderá a raciocinar melhor, podendo assim encontrar uma saída para a situação em que se encontra.</p>	<p>Com bastante calma e utilizando-se dos conhecimentos e equipamentos que dispôr, procure definir de onde deslocou e para onde deslocava, o que facilitará definir onde se encontra e assim se reorientar.</p>	<p>Estando novamente orientado, prossiga a navegação.</p>

Fonte: CBMSC

Outras boas referências sobre sobrevivência, condutas e cuidados num ambiente terrestre rural, podem ser encontradas no material de Sobrevivência na Selva, do Exército Brasileiro.

### FASE DA FINALIZAÇÃO

Fase na qual a ocorrência é finalizada, após a pessoa perdida/desaparecida ter sido encontrada ou então pela interrupção das buscas por não se



**Download**

Para baixar o material "Instruções Provisórias - Sobrevivência na Selva, [clique aqui.](#)



ter encontrado nem vestígios e nem a pessoa.

A fase da finalização subdivide-se em 2 etapas: **desmobilização** e **encerramento**.

## Desmobilização

Essa etapa ocorre a partir do momento em que a pessoa perdida foi localizada e resgatada ou a partir da definição do término da busca.

Na etapa da desmobilização a equipe de busca terrestre procede a conferência, a manutenção e a reposição (se for o caso) de todos os materiais, equipamentos e suprimentos utilizados, deixando-os novamente em condições de ser utilizado em nova ocorrência.

## Encerramento

Etapa final da operação de busca terrestre, onde a equipe se reúne para avaliar os pontos positivos da ocorrência e apontar o que necessita ser melhorado. Serve a revisão para apontar melhorias nas questões materiais, inclusive a necessidade de aquisição de equipamentos adicionais. Serve também para apontar melhorias e complementos nas doutrinas existentes.

É nessa etapa, ainda, que são confeccionados e inseridos no sistema de atendimento os relatórios da ocorrência.

*Prezados alunos, estamos finalizando a lição VII e destacamos aqui que a presente lição como é considerada por nós a mais importante para a execução da atividade de busca terrestre, pois é nela que se estruturam e se organizam as ações para o efetivo atendimento de uma ocorrência de busca terrestre, por isso, retome os estudos do conteúdo aqui apresentado quantas vezes julgar necessário, certo?*



### Atenção

Lembre-se bombeiro, olhar para trás ao longo do caminho, durante um deslocamento, poderá auxiliar a orientação para o retorno, visto que caminhos percorridos no sentido inverso geralmente parecem bem diferentes (efeito espelho). Ah... e jamais descuide com a orientação durante o retorno, pois é nessa fase que o relaxamento conduz a uma situação de se estar perdido.

## RECAPITULANDO

Vimos nesta lição que são 5 (cinco) as fases de uma operação de busca terrestre, sendo elas as fases preparatória, investigatória, planejamento, operativa e finalização.

A fase preparatória, que é ininterrupta, consiste em se estar sempre pronto a desencadear a operação, por meio de prévia e constante preparação das equipes de busca terrestre e da provisão dos recursos materiais necessários ao atendimento.

Observamos que a fase investigatória divide-se em 2 (duas) etapas: a coleta de informações preliminares, visando receber as informações iniciais acerca da possibilidade de que alguém esteja perdido ou desaparecido, e o complemento das informações, que objetiva aprofundar e melhorar as informações preliminares e, assim, definir pela realização ou não de uma busca.

Estudamos que na fase do planejamento, considerando as informações obtidas na fase anterior, elaboramos o plano de busca, o qual orienta-se pelas seguintes ações: determinação da área de busca, delimitação da área de busca, definição da modalidade de busca e acionamento de recursos adicionais.

Na determinação da área de busca define-se uma grande área onde se concentram as buscas.

Na delimitação da área de busca segmenta-se a área maior em outras menores, podendo ser uma delimitação (combinada ou não) por coordenadas, geográfica, por tempo ou por distância. A modalidade de busca a ser utilizada dependerá das circunstâncias do caso, podendo apontar para uma busca primária ou uma busca avançada. Por fim, o plano de busca deverá considerar a necessidade ou não de acionamento de recursos adicionais.

Vimos que efetuado o planejamento inicia-se a fase operativa, na qual a equipe de busca terrestre efetivamente passará a se deslocar pelo terreno com vistas a localização da pessoa perdida/desaparecida, mediante uma busca primária ou uma busca avançada.

Apontamos que a busca primária consiste nos procedimentos de busca em que na área/setor estipulado se verificam caminhos, estradas, trilhas, margens de rios e outros mananciais, ou seja, locais que permitam uma circulação relativamente acessível, que são exatamente os lugares que mais provavelmente a vítima possa estar ou possa ter passado. Já na busca avançada os procedimentos de busca são estendidos aos locais de difícil acesso que não foram cobertos pela busca primária, requisitando maior capacidade de orientação e navegação por parte do bombeiro.

Continuando a fase operativa disponibilizamos algumas informações sobre a detecção de vesti-

gios, como um bom caminho para a orientação da equipe de busca em direção ao encontro da pessoa perdida/desaparecida.

Conhecemos duas técnicas ou processos de busca que podemos utilizar para a progressão no terreno, sendo o processo em linha (pente-fino) e o processo do quadrado crescente, assim como relacionamos algumas regras e cuidados para o deslocamento no terreno.

Por fim, conhecemos a fase da finalização, momento no qual a ocorrência é finalizada, após a pessoa perdida/desaparecida ter sido encontrada ou após o término das buscas por não se ter encontrado nem vestígios e nem a pessoa. Essa fase é composta por duas etapas, a desmobilização e o encerramento.

Na desmobilização a equipe de busca terrestre realiza a conferência, a manutenção e a reposição dos materiais utilizados, deixando-os em condições de ser utilizado em nova ocorrência. No encerramento são produzidos e inseridos no sistema os documentos e relatórios da ocorrência, bem como, nessa etapa final procede-se ao feedback da ocorrência, no sentido de buscar melhorias futuras.

## AVALIANDO A LIÇÃO

1. Enumere as fases de uma operação de busca terrestre.

---

---

---

---

---

---

---

2. Explique o que é e a que se destina a fase preparatória da busca terrestre, bem como, determine qual a sua duração.

---

---

---

---

---

---

---

3. Qual a ferramenta a ser utilizada na etapa do complemento das informações da fase investigatória da busca terrestre?

---

---

---

---

4. O plano de busca deve orientar-se por quais ações?

---

---

---

---

---

---

---

5. Em que situação a busca com o uso de cães será prioritária? Justifique.

---

---

---

---

---

---

---

6. Cite ao menos 5 (cinco) tipos de vestígios que podem ser considerados numa busca terrestre.

---

---

---

---

---

---

---



# REFERÊNCIAS

BRASIL. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Manual de Campanha:** Leitura de Cartas e Fotografias Aéreas. C 21-26. 2a Ed. Brasília, 1980.

\_\_\_\_\_. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Sobrevivência na selva.** IP 21-80. 2a Ed. Brasília, 2011.

\_\_\_\_\_. Exército Brasileiro. Estado-Maior do Exército. **Manual de Campanha:** Abreviaturas, símbolos e convenções cartográficas. C 21-30. 4a Ed. Brasília, 2002.

BRASIL ESCOLA. **GPS e equação do MRU em uso.** Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/fisica/gps-equacao-mru-uso.htm>. Acesso em Ago, 2019.

CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA. **Manual de Busca e Resgate Terrestre.** Florianópolis: CBMSC, 2014.

FONTANAILLES, GILVAN. **Curva de nível,** 2013. Disponível em: <https://geografalando.blogspot.com/2013/03/cartografia-escala-e-curvas-de-nivel.html>. Acesso em Ago, 2019.

FRIEDMANN, Raul M. P. **Fundamentos de Orientação, Cartografia e Navegação Terrestre.** 3ª Edição. Curitiba: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2009.

MORATO, Rúbia Gomes; MACHADO, Reinaldo Paul Pérez. **Carta topográfica:** planimetria e altimetria. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2612815/mod\\_resource/content/2/6%20Representacoes%20Altimetricas.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2612815/mod_resource/content/2/6%20Representacoes%20Altimetricas.pdf). Acesso em Ago, 2019.

NETTO, Sérgio de Oliveira. **Manual de Rastreamento Humano em Operações de Busca a Salvamento.** 1ª Edição. Joinville: Editora Legere, 2014.

\_\_\_\_\_. **A Influência do Comportamento da Vítima nas Operações de Busca e Salvamento Terrestre:** procurando nos lugares certos. 1a Edição. Joinville: Editora Marumby, 2015.

\_\_\_\_\_. **Origens da Arte:** Ciência do Rastreamento. 1a Edição. Joinville: Editora Marumby, 2017.

SILVABRASIL. **Bússola com linha de fé ou seta de rumo.** Disponível em: <http://www.silvabrasil.com>. Acesso em Ago, 2019.

SSUNTO. **Bússola.** Disponível em: <https://www.suunto.com/Product-search/See-all-compasses/?page=2>. Acesso em Ago, 2019.

TURISMO LAURO MÜLLER. **Serra do Rio do rastro.** Disponível em: <https://turismo.lauromuller.sc.gov.br/equipamento/index/codEquipamento/8159>. Acesso em Abr, 2019.



VENTURESHOP. **Bússola de visada.** Disponível em: <https://www.venture-shop.com.br/bussola-tour-com-visada-dobavel-nautika-p20266/>. Acesso ago, 2019.

