

## A NATUREZA COMO CAMPO DE JOGO: A CARTOGRAFIA PRESENTE EM UM MAPA DE ORIENTAÇÃO

José Nilton Silva Vargas, *Militar da Reserva do Exército Brasileiro e Mestrando em Geografia pelo PPGGeo/UFSM*). E-mail: [jnvargas@uol.com.br](mailto:jnvargas@uol.com.br) ; Sergio Luiz, *Membro do Quadro de Mapeadores da CBO*. E-mail:

**RESUMO:** O Desporto Orientação é a arte de navegar entre terras desconhecidas, proporcionando atividade física e contato com a natureza. Bússola e mapa são equipamentos importantes nesse jogo. A navegação pode ser realizada com uso da maioria dos tipos de cartas. Entretanto, a competição de Orientação requer uma carta específica que possibilite aos competidores executarem uma pista com rapidez, escolhendo as melhores rotas. Para atender as necessidades do atleta, é importante que a carta ofereça as informações com clareza e exatidão. O advento da Cartografia Digital gerou diferentes alternativas para a construção de cartas. Os benefícios deste tipo de evolução se fizeram notar também na arte de confeccionar Cartas de Orientação, popularizando esse tipo de atividade. Vários são os documentos cartográficos existentes que podem servir para auxiliar na confecção de uma carta de Orientação, como por exemplo, plantas cadastrais, fotografias aéreas e cartas topográficas. Estes e outros documentos de representação do terreno são necessários para produção de Cartas de Orientação. As competições de Orientação são realizadas junto à natureza, onde for possível disponibilizar uma infraestrutura adequada para realização da competição, seguindo as regras do desporto, as quais são ditadas em nível mundial pela Federação Internacional de Orientação (IOF). O presente trabalho propõe apresentar a cartografia presente na elaboração e utilização de um mapa de Orientação. A metodologia consistiu em revisão de literatura de BALTAZAR (1999), BOGA (1997), FERREIRA (2002), FERREIRA (2004), McNEILL, et al. (2006), PASINI (2004) e PAZ (2003), como base para uma análise da importância desse desporto para o ensino constituindo uma ferramenta para o professor e auxiliando o aluno na interpretação de mapas, o que, ao mesmo tempo, desenvolve o corpo e a mente do educando e o sensibiliza para os cuidados com o meio ambiente. A Orientação era somente utilizada nos treinamentos militares; hoje o desporto sai do ambiente exclusivamente militar e chega às escolas em todos os níveis e clubes. Como resultados, percebemos que o desporto orientação, na vida moderna, é essencial para desenvolver as capacidades e inteligências múltiplas, desempenhando um papel tão importante como aprender a ler, escrever e contar, tendo ainda, como ação pedagógica, um forte componente lúdico junto à natureza.

**PALAVRAS CHAVE:** Orientação; Cartografia; Cartas de Orientação.

**ABSTRACT:** The Sport Orientation is the art of navigating between unknown lands, providing physical activity and contact with nature. Compass and map are important equipment in the game. The navigation can be realized using the majority of types of maps. However, the Orientation's competition request a specific map facilitating to competitors to execute a route with quickness, choose the better way. To consider necessities of athlete is important the map to offer clears and corrects informations. The advent of Digital Cartography created differents options to construction of maps. The benefitis of this evolution appear in art of to create Orientation's map, popularizing this activity. Various are the cartographic documents existing that serve to relieve in production of a Orientation map, such as cadastral plants, aerial photographies and topographic maps. These and other documents of terrain's reproduction are necessaries in production of Orientation's maps. The Orienteering competitions are held close to nature, where it is possible to provide an adequate infrastructure for conducting the competition, following the rules of the sport, which are dictated worldwide by the International Orienteering Federation (IOF). This paper proposes to present the sport guidance as a pedagogical tool for education, in particular environmental education. The methodology consisted of literature review, de BALTAZAR (1999), BOGA (1997), FERREIRA (2002), FERREIRA (2004), McNEILL, et al. (2006), PASINI (2004) and PAZ (2003), as a basis for an analysis of the importance of sport for the education teaching, being a tool for the teacher and assisting students in interpretation of maps, which at the same time, developing the body and mind of the student and raises awareness of caring for the environment. The Orienteering was only used in military training; Today the sport out of exclusively military environment and comes to schools at all levels and clubs. As a result, we realize that sport Orienteering, in modern life, it is essential to develop the skills and multiple intelligences, playing an important role as learning to read, write and count, and also as pedagogical action, a strong playful component with the nature.

**KEYWORDS:** Orientation; Digital Cartography; Orientation's maps.

## 1. INTRODUÇÃO

O incentivo inicial para se propor o presente trabalho foi dado pela crescente difusão da Orientação na América do Sul e principalmente o Brasil, onde já se faz presente em cerca de 14 Estados da Federação. Como a Carta de Orientação é o meio principal para realização deste esporte, a demanda por este produto cartográfico é cada vez maior.

Assim, o presente trabalho tem por objetivo apresentar a cartografia presente na elaboração e utilização de um mapa de Orientação.

O esporte orientação tem sido difundido pelo mundo, tornando-se cada vez mais popular no Brasil. O crescimento dos adeptos da orientação vem causando um aumento na demanda pelo seu principal produto: a Carta de Orientação. Em virtude dessa necessidade, surgem soluções que procuram viabilizar a construção desse tipo de carta.

A Cartografia está aliada ao aprimoramento tecnológico. Diversos recursos e técnicas facilitavam o trabalho do cartógrafo e do geógrafo, tal como o Geoprocessamento, que envolve o sensoriamento remoto, a cartografia digital e os Sistemas de Informação Geográfica (SIGs). Através do sensoriamento remoto, é possível expandir a percepção sensorial do ser humano, com a visão sinóptica (panorâmica) proporcionada pela aquisição aérea ou espacial da informação e com a obtenção das informações em regiões do espectro eletromagnético inacessíveis à visão humana. Diante disso, a Geografia se apropria mais dos materiais elaborados pela Cartografia para analisar o espaço geográfico.

Com a computação gráfica, a Cartografia passa de um estado analógico para um formato digital. O processo de confecção dos mapas e a sua atualização se tornam mais rápidos e eficazes, e a reprodução dos mapas deixa de ser confeccionada no papel para ser feita em mídias e discos compactos. Essa “revolução cartográfica” criou o que chamamos hoje de Cartografia Digital e impulsionou o uso dos SIGs, os quais integram dados espaciais e outros tipos de informação num único sistema, oferecendo uma base consistente e única para analisar dados geográficos em formato digital. Além disso, permite manipular e fornecer conhecimento geográfico em novas formas e abordagens. De acordo com Joly (2003, p. 83), a cartografia computadorizada ultrapassa amplamente a simples representação gráfica automática dos fenômenos geográficos. Os mapas não estão mais relacionados apenas com a Geografia e estão

mais acessíveis do que nunca. Uma indicação da sua importância crescente é a forma como os mapas estão sendo utilizados para resolver determinados problemas. A nova tecnologia do Sistema de Informação Geográfica (SIG) expandiu e permitiu a facilidade e capacidade de produzir os mapas. Encontramos mapas em jornais e televisão mostrando as previsões meteorológicas, rotas automobilísticas sendo traçadas no *Google* ou através do Sistema de Posicionamento Global (GPS), monitoramentos ambientais e gerenciamento de serviços de segurança, entre outros.

Visando descrever uma metodologia, ainda que restrita, este trabalho procura abordar aspectos importantes durante as fases de construção de uma Carta de Orientação. Para isso a primeira parte do presente trabalho aborda os aspectos gerais. Apresenta um histórico resumido, enfocando a possível origem do esporte e sua evolução até o momento em que sua prática teve início no Brasil. Descreve-se também o desenrolar da competição propriamente dita e os procedimentos de um atleta na execução de uma pista. Finalmente, comenta-se a respeito das características da Carta de Orientação.

Já na segunda parte tem início com a apresentação da importância do mapa-base para a construção da carta. É o capítulo que relata a metodologia propriamente dita. Enfoca o planejamento necessário e aspectos técnicos relativos ao processo cartográfico para mapas de Orientação, incluindo a forma como o programa OCAD deve ser usado no processo.

Conclusões obtidas com o trabalho são apresentadas ao final. São feitas as considerações gerais e o fechamento do trabalho.

## **2. O ESPORTE ORIENTAÇÃO**

A seguir vamos nos dedicar a uma análise do esporte Orientação e justificar o uso dessa prática. Aproveitando da experiência realizada pelos professores, buscamos um maior aprofundamento nos conceitos do desporto de Orientação. Para isso, podemos citar BALTAZAR (1999), BOGA (1997), FERREIRA (2002), FERREIRA (2004), McNEILL, et al. (2006), PASINI (2004) e PAZ (2003). As regras e as normas referentes à Orientação podem ser encontradas em sites oficiais da *International Orienteering Federation* (IOF), Confederação Brasileira de Orientação (CBO), Federação Portuguesa de Orientação (FPO), entre outros. Além disso, encontramos

estudos dessa prática nas modalidades esportiva, recreativa/turística, ambiental e educativa.

## 2.1. HISTÓRICO

Nos primórdios da existência humana, a orientação e a localização espacial eram habilidades necessárias para a sobrevivência, principalmente nos deslocamentos terrestres para a busca de refúgios e de alimentos. Ao longo dos séculos, com o conhecimento dos astros, com a invenção da bússola e com o uso dos mapas, a localização e a orientação se tornaram mais precisas, permitindo nortear o deslocamento de exploradores e navegadores de terras e mares, além de orientar-se em qualquer momento ou condição do ambiente. Atualmente, temos uma gama de informação sobre qualquer lugar, à disposição de qualquer um, através do SIG, da rede ciberespacial e do GPS.

Entretanto, no meio dessa trajetória, surge uma atividade – a Orientação.

No ano de 1850, a Orientação nasceu como desporto, nas forças armadas escandinavas, que a utilizavam como meio de entretenimento para as suas tropas. Após alguns decênios, em que o desporto Orientação se espalhou, os clubes desportivos começaram a organizar competições.

No ano de 1912, a Orientação entrou no programa da Federação Sueca de Atletismo por influência do então Chefe de Escoteiros – *Ernst KILLANDER* – que despertou os jovens, para esta nova forma de correr, pois se afastavam das corridas e do atletismo (cross country). (**EsEFEx**, 1998)

Como muitos desportos modernos, que se difundiram mundialmente durante os últimos trinta anos, a orientação foi iniciada para encorajar os jovens a utilizar a natureza como meio de desenvolvimento físico e mental. Foi o major Killander, um jovem sueco e líder escoteiro que, em 1918, observando a queda do número de participantes em corridas rústicas e cross-country, decidiu usar a própria natureza para motivar a participação nessas competições. Assim, organizou percursos e iniciou as primeiras competições de orientação. Esses eventos pioneiros constituíram-se num sucesso absoluto o que o incentivou a continuar. As primeiras competições eram muito fáceis e os postos de controle colocados em acidentes do terreno muito característicos devido, primordialmente, a má qualidade dos mapas da época (**EsEFEx**, 1998).

Por volta de 1935, porém, houve um grande aprimoramento nas cartas de orientação, o que melhorou consideravelmente as competições. Com isso, o corredor de longas distâncias, que sempre ganhava as competições de orientação, cedeu lugar ao atleta mais completo - o "bom" orientador - que coloca sua aptidão a serviço de sua capacidade de se orientar corretamente (leitura da carta, utilização da bússola, escolha da rota, etc.).

Em 1945, após a 2ª Guerra Mundial, a orientação estendeu-se e desenvolveu-se em numerosos países: EUA, Canadá, Grã-Bretanha, Bélgica, Austrália, Espanha e França.

O ano mais importante para o desenvolvimento da Orientação, a nível mundial, foi sem dúvida o ano de 1961. Em Copenhague, 11 países criaram a IOF – Federação Internacional de Orientação. No ano seguinte, 1962, aconteceu o primeiro Campeonato da Europa na Noruega, em *LOTEN*, de 20 a 23 setembro.

Em 1963, surgiu a primeira publicação provisória do regulamento da IOF e no mesmo ano aconteceu o Campeonato Nacional da URSS.

No Brasil o desporto Orientação chegou em 1970 quando alguns militares foram à Europa observar as competições de Orientação do *International Military Sports Council* (CISM).

Em 1994, a *World Wide Orienteering Promotion* (WWOP) enviou ao Brasil o sueco *Arto Rautiainen*, que colaborou na confecção de um mapa conforme as especificações técnicas internacionais para mapas de Orientação. Esse mapa foi usado em 1995, para a realização do I Campeonato Sul Americano de Orientação, que contou com a participação de mais de 400 atletas e serviu de estímulo para a realização de competições regionais no Brasil.

Em 1998, o desporto Orientação foi incluído nos currículos das escolas municipais de Cachoeira do Sul, RS e, na atualidade, encontra-se incluído como disciplina em outras escolas e Universidades.

Em 7 de julho de 1998, em Cintra, Portugal, através da Federação Gaúcha de Orientação e da Associação Floresta de Orientação, DF, o Brasil passou a ser membro da Copa dos Países Latinos, juntamente com Portugal, Espanha, Itália, França, Bélgica e Romênia.

Em 11 de janeiro de 1999, na cidade de Guarapuava (PR), com a presença de Higino Esteves, membro do conselho da IOF, foi fundada a Confederação Brasileira de Orientação, a qual passou a administrar o desporto Orientação no Brasil.

Em 24 de Abril de 1999 o COLB de Guarapuava, PR, organizou a primeira prova Oficial da CBO (I Etapa do Campeonato Brasileiro de Orientação).

Na reunião do Conselho da IOF (Federação Internacional de Orientação) realizada de 2 a 7 de agosto de 1999 na cidade de *Inverness*, Escócia, UK , o Brasil foi aprovado como Membro de Pleno Direito da IOF.

Em 26 de setembro de 1999 o Brasil participou da Taça do Mercosul com uma equipe de 83 atletas de ambos os sexos, de 10 a 56 anos.

De 09 a 10 de outubro de 1999 o Brasil participou da COPA DOS PAISES LATINOS realizado em *Santiago de Compostela*, Espanha, com uma equipe de seis atletas.

Em 26 de novembro de 1999 no parque Saint Hilaire, em Porto Alegre-RS, foi realizada pela primeira vez uma prova de Orientação nos Jogos Intermunicipais do Rio Grande do Sul, (Jogos Oficiais do Governo do Estado), tendo como Diretor da Prova o Sr ELVANDIR DE VARGAS, Presidente da FGO e Mapeador o Sr JOSÉ OTAVIO FRANCO DORNELLES, Presidente da CBO.

Em 20 de Dezembro de 2000 a Assembleia Geral do Comitê Olímpico Brasileiro concedeu vinculação a Confederação Brasileira de Orientação junto ao COB.

Na atualidade, a Orientação sai dos quartéis e é apresentada nas universidades, nas escolas, nos clubes; começando a interagir com a sociedade brasileira, vislumbrando-se um futuro promissor.

## 2.2. A COMPETIÇÃO

Orientação é uma atividade esportiva onde o participante desloca-se em um terreno, normalmente desconhecido, passando por pontos marcados em uma carta. A competição tem início no momento em que o competidor recebe a carta. Nela encontra-se marcado o percurso que deve ser realizado no menor tempo possível. O orientador também pode conduzir uma bússola a fim de ajudar na localização dos pontos de controle e na orientação da carta.

No terreno, são colocados prismas (vermelho e branco) para materializar os pontos de controle. Junto aos prismas existem os chamados picotadores, através dos quais o atleta perfura o cartão de controle. Por sua vez, a posição dos prismas na carta é dada por círculos.

Durante o percurso, o orientador perfura seu cartão de controle no picotador existente em cada ponto. O vencedor é o participante que executar a pista em menor tempo, passando por todos os pontos obedecendo a seqüência crescente na numeração que os identifica.

O percurso entre os pontos de controle é decidido por cada participante. A escolha do percurso e a capacidade de se orientar através do terreno são a essência da orientação. A maioria das provas de orientação utiliza partidas intervaladas para que o competidor tenha a possibilidade de realizar suas próprias escolhas de rota. Existem também outras formas, incluindo provas onde o objetivo é encontrar o máximo de pontos de controle num determinado tempo.

Cabe ressaltar que a orientação possui várias vertentes, tais como orientação em ski, orientação em bicicleta, de precisão e outras. Ela insere-se no âmbito das atividades com valor social. No caso específico deste trabalho, será tratado o ramo ligado ao desporto, ou seja, aplicada de modo competitivo.

### **3. O CAMPO DE JOGO**

A Orientação é uma atividade que promove o deslocamento de pessoas para a prática do lazer e do esporte, de forma recreacional e competitiva, em ambientes naturais e espaços urbanos, envolvendo emoções e riscos controlados, exigindo o uso de técnicas e equipamentos específicos e a adoção de procedimentos adequados para garantir a segurança pessoal e de terceiros e o respeito ao patrimônio ambiental e sociocultural.

A prática é realizada entre trilhas, charcos, matas e rios, onde o atleta se integra à natureza.

Uma prova de Orientação inicia-se com o ponto de partida e, ao longo do percurso, existirá uma série de pontos de controles numerados, por onde o orientador terá que passar, seguindo uma seqüência determinada no mapa. Após a conclusão da pista, o atleta se dirige à chegada, onde será marcado seu tempo que subtraído ao de saída, resultará em seu tempo de prova. Vence o atleta que fizer em menor tempo, respeitando sua idade, sexo, categorias e capacidade técnica, existindo a categoria iniciante.

Os atletas, durante a competição utilizam-se de um mapa detalhado da área de competição no qual estão marcados todos os percursos a serem concluídos, com

informações necessárias para sua navegação e do auxílio de uma bússola. A bússola é o instrumento mais importante para a Orientação e o único permitido. É utilizada para orientar, direcionar o competidor em sua trajetória, manter o atleta na direção devida e determinar um ponto na direção exata dentro do mapa que corresponde ao campo de jogo.

Os participantes são divididos em categorias segundo o sexo, idades (de 10 a 90 anos) e nível técnico. Podem competir ou apenas se divertir. A inclusão é um aspecto importante, pois as pessoas possuidoras de deficiência também podem participar em modalidade e categoria específica, onde o que mais importa é a precisão e não a velocidade da conclusão do percurso.

No mapa, o atleta encontrará elementos característicos do terreno da competição como árvores, pontes, postes, trilhas, construções, matas, valas, campos, local de corrida livre, locais de corrida que possuem obstáculos naturais ou construído pelo homem, as linhas do norte e sul, além da indicação com precisão da escala do mapa de competição. Todas essas características são anteriormente estudadas pelos atletas.

No terreno, os pontos de controle são identificados com um prisma, que é um cubo de pano em que cada face é composta por um triângulo branco e outra laranja, colocado em acidentes naturais como pedras, árvores, ravinas, construção humana, riachos, cachoeiras, tocos, coqueiras entre outros.

Os locais precisos onde estão os prismas, ou pontos de controle, aparecerão descritos em forma de simbologia, impressos no mapa ou em um cartão extra para cada percurso.

Para demonstrar a passagem do atleta no ponto de controle, ele deve perfurar o cartão de controle com o picotador, espécie de pregador com furação diferente um do outro, que fica preso ao prisma.

Vence o atleta que fizer o percurso marcando no mapa e perfurar todos os pontos, corretamente, no cartão de controle em menos tempo.

Os mapas possuem regras e são representados por variadas escalas, sendo mais comuns as de 1:10.000, onde cada centímetro no mapa de Orientação equivale a 100 m no terreno e 1:5.000, onde cada centímetro no mapa equivale a 50 m no terreno (o indivíduo precisa ter conhecimento mínimo de matemática). Os mapas de Orientação são muito mais detalhados que os mapas convencionais.



Apesar de parecerem mais complexos, são de fácil interpretação e rápida leitura. Aos poucos o praticante memoriza os símbolos básicos e, com isso, ficará familiarizado e logo interpretará com facilidade (CBO, 2016).

Para cada objeto no terreno existe uma simbologia. Nada é desprezado para a Orientação, pois são nos menores detalhes de interpretação técnica ou capacidade física que os atletas se diferenciam. Na competição, por um segundo a mais para interpretar o mapa, ou dar o “Sprint” (pique final), pode-se perder uma prova ou um campeonato.

Portanto, o bom atleta alia boa técnica, bom preparo físico, estado psicológico adequado e boa tomada de decisões, tanto na competição individual, como por equipe.

Um lago, cupim, buraco, cerca, entre outros detalhes, são representados por cores e símbolos, mas uma das principais formas de se orientar, principalmente no Brasil, onde se tem um relevo muito irregular, são as curvas de níveis. Estas são representadas no mapa de orientação exatamente como nos mapas. São curvaturas horizontais de mesma espessura, como se fossem cortar em fatias uma montanha, informando a altura da mesma e o desnível do local ou altitude em relação ao nível do mar (o atleta tem que ter conhecimento de geografia e cartografia). Com isso, o atleta pode escolher a melhor rota, subindo ou contornando o obstáculo montanhoso.

#### **4. O MAPA DE ORIENTAÇÃO**

De acordo com Joly (2003), o mapa contém uma mensagem com informações sobre objetos, fatos, formas e relações no espaço estudado; é um instrumento de localização dos lugares geográficos que deve focar com o máximo de precisão e fidelidade.

Joly (2003) ressalta que o mapa é uma:

(...) representação geométrica plana, simplificada e convencional, do todo ou de parte da superfície terrestre, numa relação de similitude conveniente denominada escala. É a representação, sobre uma superfície plana, folha de papel ou monitor de vídeo, da superfície terrestre, que é uma superfície curva. (JOLY, 2003, p. 7)

Para Almeida e Passini (1989) o mapa é:-.

(...) uma representação codificada de um determinado espaço real. Podemos chamá-lo de modelo de comunicação que se vale de um sistema semiótico complexo. A informação é transmitida por meio de uma linguagem cartográfica que se utiliza de três elementos básicos: sistema de signos, redução e projeção. (ALMEIDA E PASSINI, 1989, p. 15)

Assim para um orientista, a mais importante ajuda para escolher a rota e a navegação é o mapa de Orientação. A navegação realizada pelo orientista é baseada em decisões que ele toma olhando as informações contidas nela. Embora seja possível praticar Orientação em praticamente todos os tipos de carta, é muito mais interessante utilizar cartas criadas exclusivamente para a Orientação. Esses mapas são precisos, detalhados e estão preparados para uma "escala humana", ou seja, o terreno e as características que aparecem no mapa são aquelas que uma pessoa, ao mover-se nessa área, observa facilmente.

Nos primeiros anos de existência da Orientação, os atletas utilizavam qualquer tipo de mapas disponíveis, normalmente mapas topográficos locais. Por exemplo, nos anos 40, realizavam-se eventos na Escandinávia onde se utilizavam mapas na escala 1:100.000 (1 cm = 1 Km), geralmente a preto e branco e sem curvas de nível para mostrar o relevo do terreno. Depois, e principalmente na Escandinávia, começaram a ser utilizados mapas com uma escala maior 1:50.000, 1:40.000, 1:20.000.

Nos países onde não existiam mapas topográficos com uma escala grande, eram utilizados frequentemente mapas turísticos.

O primeiro mapa de Orientação a cores, com trabalho de campo e desenho feito especificamente para a prática da Orientação, foi publicado na Noruega em 1950.

Gradualmente começaram a ser desenhados mapas que respondessem às características específicas da Orientação, ou seja, com informação mais detalhada. A escala destes primeiros mapas era de 1:25.000 ou 1:20.000, com equidistâncias de 10m ou 5m.

*Jan Martin Larsen* foi o grande pioneiro no desenvolvimento de mapas específicos de Orientação, tendo presidido à primeira Comissão de Mapas de IOF (MC), em 1965. Esta Comissão de Mapas é a responsável, entre outras funções, por desenvolver os ISOM's, tendo no ano da sua fundação criado a primeira versão desta especificação.

Uma grande inovação na produção de mapas de Orientação foi o surgimento de programas informáticos específicos para o desenho dos mapas que levou à simplificação desta tarefa. O líder destes programas é o OCad desenvolvida pela

empresa Suíça OCAD AG, atualmente utilizado de forma generalizada pelos cartógrafos de Orientação a nível mundial.

Os mapas de Orientação são desenhados segundo um conjunto de regras bem definidas pela IOF que têm como objetivo normalizar a sua criação em todo o mundo. Pelo fato dos atletas de Orientação utilizarem bússolas, os mapas de Orientação não apontam o Norte Geográfico, mas sim o Norte Magnético.

Uma das características da Orientação enquanto modalidade desportiva é a cartografia específica necessária, tanto para a Orientação Pedestre como para a Orientação em BTT (Bicicleta Todo Terreno). Assim, todas as provas oficiais dos calendários competitivos da IOF (e, como tal, também as da CBO) têm forçosamente de ser organizadas em Mapas de Orientação.

A produção dos mapas de Orientação é feita mediante as regras definidas pela IOF. Estas especificações estão definidas em três diferentes documentos, consoante a natureza da prova:

- ISOM: *International Specification for Orienteering Maps* (Especificação Internacional para Mapas de Orientação)
- ISSOM: *International Specification for Sprint Orienteering Maps* (Especificação Internacional para Mapas de Orientação - Sprint)
- ISmtbOM: *International Specification for Mountain Bike Orienteering Maps* (Especificação Internacional para Mapas de Orientação em BTT)

Pode-se ler na introdução do *ISOM* que:

“a Orientação é um desporto praticado em todo o mundo, sendo por isso essencial uma abordagem comum ao desenho e interpretação dos mapas de Orientação para uma competição justa e para o crescimento futuro desta modalidade. As Especificações Internacionais para Mapas de Orientação têm como objetivo a definição de um conjunto de regras que consigam abranger todos os diferentes tipos de terreno existentes no mundo e todas as diferentes formas de praticar Orientação”. (IOF, 2007)

É essencial que o mapa seja preciso e exato, de forma a permitir que nele se desenhem percursos que testem as capacidades de navegação dos atletas. A informação contida no mapa deve ser relevante para as necessidades do atleta, no sentido em que não deve conter pormenores em excesso nem ter falta de elementos importantes.

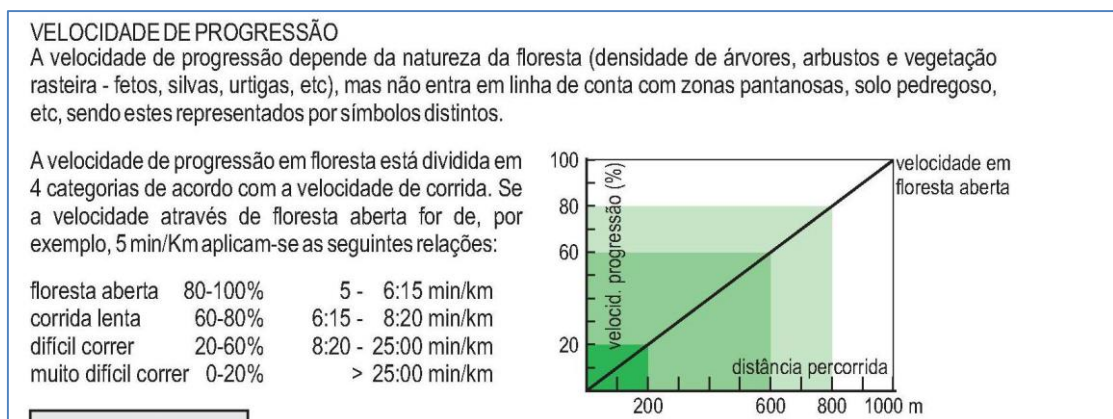
É também muito importante que o terreno seja rico em elementos que permitam criar desafios de navegação aos atletas.

O conteúdo e os detalhes apresentados devem ser utilizados em sua totalidade. Tanto o exagero quanto a falta de informação trazem prejuízos à navegação. Sendo assim, os seguintes elementos precisam constar (IOF2000):

- a) Acidentes úteis ou que influenciem na navegação.
- b) Limites de vegetações distintas e entre diferentes tipos de superfícies.
- c) Hidrografia, povoados e construções individuais.
- d) Acidentes rochosos
- e) Redes de estradas de trilhas
- f) Linhas de comunicação

A capacidade de corrida e abertura do terreno afeta a escolha da rota e a velocidade de progressão. Tal a sua importância, que as especificações classificam em quatro categorias o terreno segundo sua velocidade de corrida. A figura 1 mostra como é feita a classificação:

Figura 1 - Capacidade de corrida no terreno



Fonte: ISOM da IOF (2000).

As escalas adotadas variam de acordo com a modalidade do esporte. Por exemplo, para percursos muito curtos pode-se usar a escalas 1:5.000 a 1:2.500, já para percursos de distância longa utiliza-se 1:10.000.

Como o emprego da carta é sempre associado a uma bússola, ela possui uma característica bem peculiar: são as linhas de Norte ou linha do Norte Magnético. Trata-se de linhas paralelas desenhadas do Sul para o Norte Magnético indicando assim

que a Carta de Orientação já está declinada. Para a escala 1:10.000, o espaçamento entre essas linhas é de 33,3 mm na escala da carta ou 500 metros no terreno. Sempre que obscurecerem algum detalhe importante do terreno, as linhas de Norte devem ser interrompidas.

A forma do terreno é um dos aspectos mais importante da Carta de Orientação. O uso correto das curvas de nível não pode ser desprezado. A equidistância é normalmente de 5 metros, podendo chegar até 2 metros em terrenos com poucas ondulações. Elas possuem uma espessura padrão de 0,14 mm e podem ser classificadas conforme a Tabela 1.

TAB 1. - Classificação das Curvas de Nível

<b>Tipo</b>	<b>Descrição</b>
Curva de Nível (CN)	Linha que liga pontos de igual altitude. O intervalo padrão é de 5 m.
Curva de Nível Auxiliar (CNA)	São utilizadas quando se necessitam mais informações sobre o terreno. São utilizadas apenas quando não se pode representar um acidente com uma CN normal. Apenas uma CNA pode ser utilizada entre duas CN.
Curva de Nível Mestre (CNM)	A cada cinco CN desenha-se uma CNM. Ela tem uma espessura de 0,25 mm. Visa permitir uma rápida visualização de diferença de altitude, e também uma rápida visualização das formas do terreno.
<i>Slopes Lines</i> , Linhas de Queda ou Linhas de Depressão	São utilizadas quando se deseja classificar a direção da parte mais baixa de um movimento. Espessura de 0,14 mm.

Fonte: ISOM, IOF, 2000.

Para que a carta seja simples de ler e facilmente compreensível, várias cores e símbolos são utilizados. Não é possível representar nela todas as características e objetos, caso contrário, existiriam excessos de detalhes e se tornaria difícil fazer uma rápida leitura. Os símbolos utilizados numa carta representam as características do terreno. A simbologia existente na legenda das cartas de Orientação permite que qualquer pessoa, independentemente do seu país de origem, possa ler qualquer carta. Por isso, os símbolos assim como as cores, as escalas e a espessura das linhas devem respeitar uma convenção internacional.

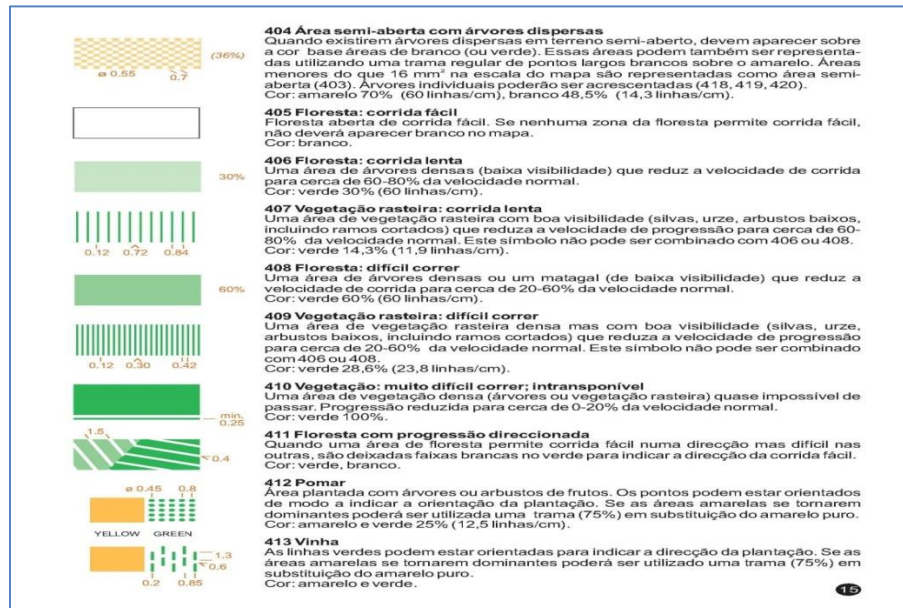
A Orientação segue as normas estabelecidas pela *International Orienteering Federation (IOF, 2000)*. Nela os símbolos são classificados em sete categorias, de acordo com a Tabela 2.

Podemos observar também um exemplo para a simbologia para mapas de Orientação na Figura 2.

TAB. 2 - Categorias dos Símbolos

Categoria	Cores
Formas do Terreno	Marrom
Pedras e Afloramentos	Preto e Cinza
Hidrografia	Azul
Vegetação	Verde e Amarelo
Acidentes construídos pelo homem	Preto
Símbolos Técnicos	Preto e Azul
Símbolos do Percurso	Púrpura

Figura 2 – Exemplo da Simbologia para mapas de Orientação – Vegetação



Fonte: ISOM da IOF (2000)

As inscrições marginais devem conter (**EsEFEx**, 1998):

- Escala;
- Eqüidistância das curvas de nível;
- Data;
- Nome da região.

No que diz respeito à precisão, a posição dos acidentes deve coincidir com a verificação obtida por azimute e contagem de passos. A precisão absoluta não é muito importante, considerando que a carta mostre o mais correto possível a posição relativa entre acidentes próximos. Um exemplo de carta de Orientação está mostrado no Apêndice “A”.

## **5. TÉCNICAS UTILIZADAS NA CONSTRUÇÃO DE UMA CARTA DE ORIENTAÇÃO**

Os padrões das Cartas de Orientação no Brasil são definidos pela Confederação Brasileira de Orientação (CBO), que por sua vez segue as especificações da *International Orienteering Federation* (IOF). Estes órgãos estabelecem o nível de precisão e a quantidade de detalhes para uma boa legibilidade da carta.

Sendo o Mapa de Orientação um mapa topográfico detalhado, deverá conter as características do terreno que sejam óbvias para um orientista em corrida. Nele se insere tudo o que possa influenciar a leitura do mapa ou a escolha de trajetos: relevo, formações rochosas, tipo de superfície, velocidade de progressão através da vegetação, áreas de cultivo, hidrografia, zonas privadas e casas individuais, rede de caminhos, outras linhas de comunicação e todas as demais características úteis à orientação.

A forma do terreno é uma das características mais importantes num Mapa de Orientação. A utilização de curvas de nível é essencial para a representação de uma imagem tridimensional do terreno (a sua forma e variação em altitude).

A magnitude das diversas características do terreno, a densidade da floresta e a velocidade de progressão, devem ser consideradas aquando do trabalho de campo, tendo em vista a homogeneidade do produto final.

Os limites entre os diferentes tipos de superfície fornecem importantes pontos de referência para o utilizador do mapa. É muito importante a correta apresentação destes elementos no mapa.

A velocidade do orientista e a suas opções de itinerário são influenciadas por muitos fatores. Informação sobre todos estes fatores deve, portanto, ser fornecida no mapa através da classificação dos caminhos, da indicação da transponibilidade de zonas alagadiças, zonas aquáticas, paredes rochosas e vegetação e mostrando os

tipos de superfície e a presença de áreas abertas. Limites de vegetação bem definidos no terreno também devem ser desenhados no mapa, visto que são úteis para a sua leitura.

O mapa deve conter todos os elementos visíveis no terreno que sejam úteis à sua leitura. Durante o trabalho de campo deve-se promover a clareza e legibilidade do mapa. As medidas mínimas definidas para uma boa visualização de um determinado elemento deverão ser levadas em conta aquando da escolha do grau de generalização.

O mapa deverá conter linhas de norte magnético e poderá conter nomes de locais e outro texto periférico que possam ajudar o seu utilizador a orientá-lo para Norte. Este texto deverá ser escrito de oeste para este. Texto dentro da área do mapa deverá ser colocado de modo a que não obscureça outras informações e o seu estilo de letra deverá ser simples.

As linhas de Norte Magnético devem ser paralelas aos limites da folha do mapa, podendo conter setas na sua extremidade superior.

A metodologia apresentada é baseada em quatro etapas: obtenção de um mapa-base adequado, o trabalho de campo, a vetorização e a impressão. Cada uma delas será abordada nos itens que seguem. Inicialmente, são apresentados dois conceitos básicos: mapa-base e declinação magnética. A seguir são apresentados cuidados e dificuldades por ocasião do planeamento, ressaltando sua importância para as fases posteriores. No item 5.3.2 descreve-se o processo utilizado para coletar os dados que serão inseridos na carta. Em seguida, no item que trata da fase da vetorização, é descrito como se faz o georreferenciamento e a digitalização do mapa-base. Fala-se também dos ajustes de escala e do processo de declinação pelo qual a carta deve passar. Encerrando, a fase de impressão é descrita de modo que o resultado final seja uma carta em meio analógica quase pronta para a competição como podemos ver no Apêndice “**A**”.

## 5.1. MAPA-BASE

Para Slama (1980) o mapa topográfico representa as posições horizontal e vertical das feições representadas, e distingue-se do mapa planimétrico pela adição de relevo em forma mensurável. Um mapa topográfico mostra montanhas, vales, planícies, e no caso de cartas náuticas, símbolos e números para mostrar



profundidades nos corpos d'água. Um mapa-base mostra certas informações fundamentais usadas como uma base sobre a qual dados adicionais de natureza especializada são compilados. É também um mapa-fonte, que contém toda a informação a partir da qual mapas que mostram informações especializadas podem ser preparados. Os mapas são geralmente classificados de acordo com a escala e o propósito, e desde que a escala seja especificada, a exatidão e o conteúdo de um mapa também podem ser definidos.

A produção de uma carta de orientação na maioria das vezes envolve trabalhos de representação do terreno tais como cartas topográficas, fotografias aéreas, imagens de satélites, etc. A carta será o resultado da preparação de um documento cartográfico-base, feita por meio de um trabalho no campo, novo desenho e impressão com a simbologia adequada (**EsEFEx**, 1998).

O mapa-base pode ser um mapa topográfico simples produzido para outras finalidades, ou um mapa fotogramétrico específico produzido a partir de uma fotografia aérea.

Idealmente o mapa-base deve ser produzido já com a necessária declinação magnética, ou seja, já orientado para o norte magnético.

Embora o trabalho de campo seja imprescindível, pois o detalhe necessário a um mapa de Orientação só se consegue no terreno, a qualidade do mapa-base influencia diretamente o tempo necessário para o trabalho de campo.

## 5.2. DECLINAÇÃO MAGNÉTICA

Relativamente aos mapas tradicionais, para além da simbologia específica, existe outra característica nos Mapas de Orientação que é específica deste desporto: os meridianos dos mapas estão orientados não para o Norte Geográfico, mas sim para o Norte Magnético.

As Linhas de Norte são linhas paralelas desenhadas do Sul Magnético para o Norte Magnético, espaçadas geralmente 500 metros (1:15.000) ou 250 metros (1:10.000/7.500). Estas linhas são normalmente azuis ou pretas.

As Linhas de Norte dos mapas de Orientação não apontam para o Norte Geográfico como na maioria dos restantes mapas, pelo facto das bússolas indicarem o Norte Magnético e não o Norte Geográfico. Assim, os mapas de Orientação têm apenas linhas de norte magnético.

A declinação magnética é o ângulo entre a linha do norte real (Norte Geográfico) e a linha apontada pela bússola (Norte Magnético), para Este positivo ou Oeste negativo. Esta declinação varia consoante o local do mundo. Em certas zonas do Canadá ultrapassam os 40 graus, mas, por exemplo, na Escandinávia ela é insignificante.

Nas cartas topográficas existem referências esquemáticas sobre a Convergência Meridiana e Declinação Magnética, como elementos informativos para a retirada de um azimuth na carta, expressos em valores angulares (**OLIVEIRA**, 1993). As cartas topográficas possuem um diagrama que contém três direções indicando Norte Verdadeiro (NV), Norte Magnético (NM) e o Norte de Quadrícula (NQ).

Segundo Oliveira (1993), a Declinação Magnética é o ângulo compreendido entre os Nortes Magnético e o Verdadeiro, a leste ou a oeste, para indicação do Norte Magnético a partir do Norte verdadeiro.

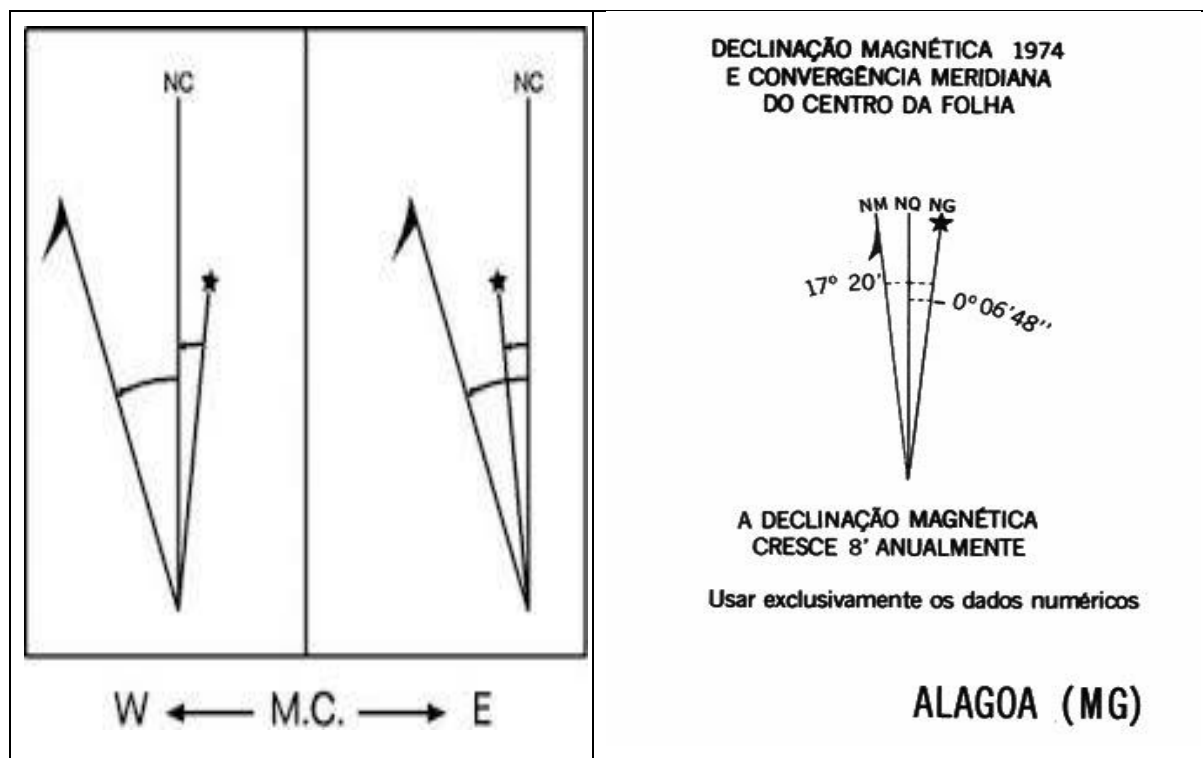
A Convergência Meridiana é o ângulo compreendido entre os Nortes Verdadeiro e de Quadrícula. Na Carta de Orientação, o recurso gráfico do diagrama de declinação não é representado, sendo necessário que o Norte de Quadrícula coincida com o Norte Magnético através da correção do ângulo entre eles, chamada correção de declinação.

Para a obtenção da correção da declinação, calcula-se a diferença ou a soma entre a Declinação Magnética e a Convergência Meridiana, dependendo se a indicação de ambas estiverem do mesmo lado, (a leste ou a oeste) da indicação do Norte de Quadrícula, ou se estiverem em lados diferentes, (a leste e a oeste). Ambas as indicações são ilustradas no diagrama de declinação mostrado na carta topográfica que servirá de base na construção da Carta de Orientação. No diagrama de declinação exemplificado na Figura 3.1, as direções dos Nortes Magnético e Geográfico estão em lados diferentes, a oeste e a leste do Norte de Quadrícula respectivamente; nesse caso faz-se a diferença entre os ângulos para obter a correção de declinação.

Não se deve esquecer que ocorre uma variação anual da Declinação Magnética. Isso acontece conforme as direções do Norte Magnético e do Norte de Quadrícula se afastam ou se aproximam. O valor anual da variação da Declinação Magnética também vem representado no diagrama, devendo-se multiplicar o número de anos que passaram desde a construção da carta topográfica até quando se deseja obter a Declinação Magnética, pelo valor da variação da Declinação Magnética

expresso na carta topográfica. Por exemplo: quer-se obter a variação total no ano de 2016 da Declinação Magnética usando-se uma carta topográfica confeccionada em 1974, que informa a variação anual da Declinação Magnética como sendo de 8'. Deve-se então multiplicar  $(2016 - 1974) = 42$  pelo valor de 8', obtendo-se 336', aproximadamente  $5,6^\circ$  ( $5^\circ 36'$ ). Temos então uma declinação W:  $-17^\circ 20' + 5^\circ 36' = 11^\circ 44'$

FIG. 3- Diagrama de declinação



(Fonte: OLIVEIRA,1993)

### 5.3. METODOLOGIA

A primeira fase, a fase do planejamento, tem início, com a aquisição base cartográfica, com a qual serão feitos os trabalhos. Ela servirá de base para execução das fases subseqüentes, bem como para verificação prévia do terreno, de modo a evitar a escolha de áreas inadequadas, tais como regiões muito urbanizadas ou que impossibilitem a progressão do atleta por algum motivo. Faz parte dessa fase, uma delimitação aproximada da área na qual se deseja trabalhar.

A fase de trabalhos de campo, também chamada de coleta de dados, inicia-se com base na carta topográfica escolhida. Nesta fase são coletadas as coordenadas das feições de interesse do atleta de orientação. Utilizando um receptor GPS, a região escolhida deve ser percorrida por uma ou mais pessoas, que registrarão as coordenadas dos detalhes ainda não verificados na carta original. Isto reforça a importância da fase anterior, uma vez que o estudo detalhado da carta-base evitará a perda de tempo com pontos já conhecidos. Se possível, na coleta de dados, os encarregados do levantamento deverão possuir cópias da carta topográfica para cada uma das equipes de levantamento.

### 5.3.1. TRABALHO DE CAMPO

A etapa inicial de planejamento para o trabalho de Campo é muito importante. Podem ocorrer nessa etapa três diferentes situações. A primeira ocorre quando se escolhe uma região para a prática da Orientação, da qual não se tenha uma carta na escala 1:25.000, ou ainda, nenhuma base cartográfica como uma foto aérea ortoretificada, ou, uma boa imagem de satélite georeferenciada. A segunda é exatamente o contrário, isto é, quando se tem uma base cartográfica adequada, sendo a região nela representada imprópria para a prática do esporte. A terceira situação é quando se tem uma excelente base cartográfica da área desejada para a prática do esporte.

Sanada a questão de adequar base cartográfica e terreno cabe agora delimitar a área a ser trabalhada sobre o mapa-base. É uma delimitação aproximada, apenas para que se tenha uma noção do perímetro do local. Podem ser delimitados por cercas, estradas, rios ou outras feições. Os elementos devem ser identificados na carta, de modo que ao se executar a fase seguinte os trabalhos não excedam o perímetro da área estabelecida.

Faz-se um recorte da área delimitada com uma margem de segurança e uma posterior ampliação, a fim de que com esse novo mapa ampliado possa executar-se o trabalho de campo, fazendo-se as atualizações necessárias e marcando os acidentes naturais ou artificiais de interesse para a orientação.

A ampliação é feita usando o programa OCAD, que dispõe de uma ferramenta que possibilita a conversão de escalas. Uma alternativa para se obter essa ampliação seria digitalizar matricialmente esse recorte em *Scanner* e posteriormente imprimir em

folha com formato maior do que o formato do papel digitalizado, o que naturalmente aumentaria a escala. A recomendada para os trabalhos de campo deve ser em torno da metade da escala do mapa de Orientação que se deseja obter, assim, se o objetivo é obter um produto final na escala 1/10000, deve-se preparar o mapa base para a escala 1/5000.

O trabalho de campo é feito utilizando uma parte do mapa-base fixo numa prancheta e com um papel especial semitransparente aplicado por cima que permite o desenho sobre ele do mapa com lapiseiras de cor.

Este trabalho de campo deve ser feito com grande precisão para que o mapa e o terreno sejam consistentes. Nos casos em que esta precisão e consistência não sejam completamente asseguradas nalguma zona ou elemento específico, esse local não deve ser utilizado para a marcação de pontos.

O trabalho de campo é feito normalmente com uma escala 2x superior relativamente ao mapa final, para que o cartógrafo consiga desenhar de forma clara os elementos necessários. Por exemplo, se um mapa final for 1:15.000, o trabalho de campo deve ser realizado a 1:7.500.

Um cartógrafo poderá demorar 20 a 30 horas por Km<sup>2</sup> de trabalho de campo para mapas de Orientação Pedestre (1:10.000 ou 1:15.000). Os mapas de Orientação de Sprint, devido à escala maior (1:4.000 ou 1:5.000) e conseqüente maior detalhe, necessitam de mais tempo de trabalho por Km<sup>2</sup>. Os mapas de Orientação em BTT necessitam de menos tempo de trabalho por Km<sup>2</sup> devido não só à escala menor, mas também ao fato de serem mapas mais simplificados ao nível do conteúdo.

O planejamento inclui também a preparação do material a ser conduzido para o campo. Sugerem-se os abaixo relacionados (**EsEFEx**, 1998):

- a) Cópia do mapa-base;
- b) Bússolas;
- c) Papel quadriculado;
- d) Papel poliéster A4
- e) Material para escrever;
- f) Prancheta;
- g) Régua Milimetrada; e
- h) Receptor – GPS.

### 5.3.2. COLETA DE DADOS

Terminada a fase de planejamento tem início a coleta de dados. Também pode ser chamada de reambulação, pois serão acrescentados ou retificados detalhes importantes para orientação. Podem-se lançar novos acidentes encontrados como, por exemplo, uma cerca, uma rocha ou um barranco.

De acordo com as características do terreno, as feições poderão ter as posições coletadas de duas formas: por meio de um receptor GPS ou marcando-as sobre a ampliação que foi preparada.

O primeiro caso é recomendável para áreas mais abertas, pois as regiões com árvores podem interferir na recepção do sinal. Os receptores que possuem capacidade de armazenamento de dados são os mais indicados. Neles, o operador pode deslocar-se e ao verificar uma feição de interesse, captura as coordenadas, guardando-as para serem descarregadas posteriormente. O programa OCAD permite a transferência de dados, bastando que, para isso, se tenha o cabo de ligação do receptor ao computador.

A precisão absoluta é importante se um mapa de orientação for usado em conjunto com GPS ou dados geográficos extraídos de outras fontes. Nessas situações, se for possível, é bom transportar o mapa para um dos sistemas de referência conhecidos.

Não havendo a possibilidade do uso do receptor adota-se a segunda alternativa. Parte-se para o campo com uma cópia da ampliação preparada. A sugestão é que sobre a cópia ampliada seja posto um papel do tipo poliéster, e recomenda-se o uso de canetas nas cores verde, vermelha e azul para lançar as feições e as alterações encontradas.

As distâncias e azimutes são as duas variáveis para o posicionamento das feições num mapa base. Na prática, mede-se distância com passo duplo e azimute com bússola. No campo seria muito trabalhoso medir as distâncias utilizando-se o recurso dos passos duplos a todo instante, para serem representadas na escala da carta. Para facilitar o trabalho, é usual ter uma tabela de conversão de passos duplos em distâncias na escala da carta que pode ser desenhada no próprio mapa-base. A tabela 3. dá um exemplo de conversão de passos duplos que poderia ser utilizada.

TAB. 3. – Conversão de passos duplos em distância

<b>Passos</b>	<b>Distância(cm)</b>
1	0,01
2	0,02
3	0,03
4	0,04
5	0,05
6	0,06
7	0,07
8	0,08
9	0,10
10	0,11

Fonte: Próprio autor

O caso anterior exemplifica a conversão de passos duplos para uma carta de escala 1:5.000 de um competidor que tenha seu passo aferido na razão de 63 passos duplos para cada 100 metros.

O levantamento no campo precisa ser muito cuidadoso, e por isso divide-se em quatro partes (EsEFEx, 1998):

- a) Classificação ou Seleção dos acidentes a constarem da carta;
- b) Verificação da clareza da carta;
- c) Verificação da correta representação das formas do terreno;
- d) Verificação da correta posição relativa dos acidentes

A primeira exige uma experiência por parte de quem o executa. Para determinar o que deve ou não constar na carta, é preciso fazer uma observação sob o ponto de vista de um atleta de orientação. Recomenda-se, inclusive, que o construtor da carta tenha práticas no esporte.

A clareza da carta precisa ser sempre mantida. Técnicas de generalização tais como simplificação e exageros, podem ser usadas para esse fim. É uma fase que inclui também a verificação da inexistência de algum detalhe importante ou mesmo a retirada daqueles que não interessam.

Feitas as devidas correções e inserções dos novos acidentes, parte-se para a fase seguinte, que é a vetorização.

### 5.3.3. VETORIZAÇÃO

O papel vegetal contendo as atualizações obtidas e as feições desenhadas na fase anterior devem ser digitalizada e a imagem matricial gerada é salva no formato “.bmp” para ser aberta em um programa de computador.

Hoje em dia o desenho final dos mapas é feito em programas especiais de computador, dos quais o OCAD é sem dúvida o mais utilizado mundialmente.

Este programa permite que o cartógrafo digitalize o trabalho de campo e depois o coloque como base para o desenho final utilizando as ferramentas próprias do programa.

O programa tem já as ferramentas de desenho com as medidas e características de cada elemento definidas nos ISOMs, o que significa que o cartógrafo nesta fase já não tem de se preocupar com as espessuras de traço corretas, com as cores exatas, etc, porque o programa faz tudo isso automaticamente consoante o elemento escolhido.

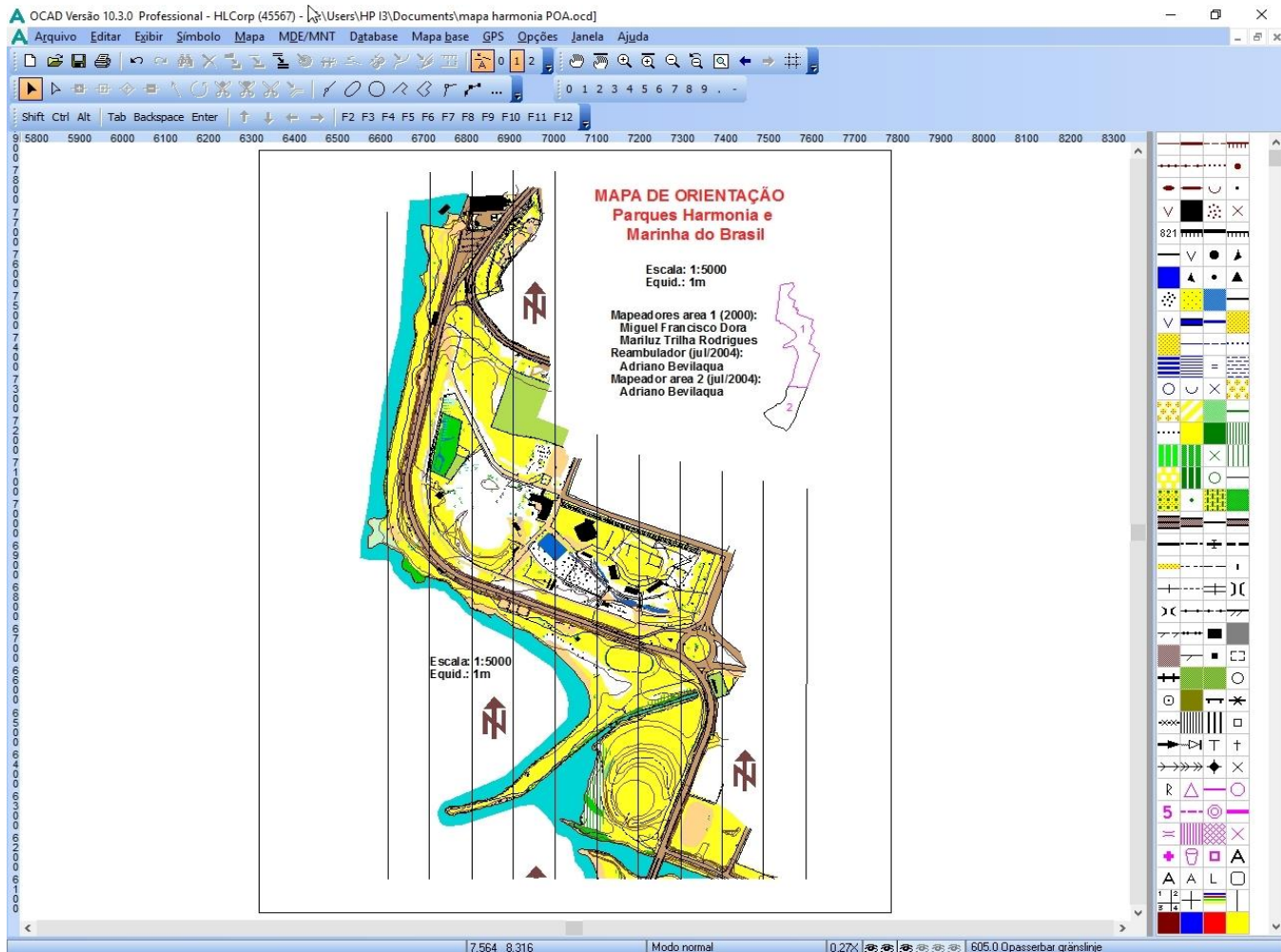
Atualmente começa a vulgarizar-se a utilização de meios informáticos portáteis que permitem fazer o desenho diretamente aquando da execução do trabalho de campo.

O OCAD é bastante utilizado na construção de Cartas de Orientação. Apresenta a grande vantagem de já possuir uma simbologia adequada e uma facilidade computacional, por exigir um reduzido espaço de memória. A versão 10.0 requer 8.0 Mbyte de espaço livre do disco rígido. Podemos observar um exemplo de tela do programa na Figura 4.

A construção da carta no OCAD inicia-se por meio da abertura do arquivo matricial citado anteriormente. Ele servirá como mapa-base na tela sobre o qual será realizado um trabalho de vetorização. Normalmente o mapa que servirá de base é obtido por meio de uma digitalização com uma resolução de 300 dpi. É importante que possua um reticulado, tendo em vista que serão utilizados por ocasião do georreferenciamento. A geração do reticulado exige que se informe as distâncias entre as linhas da grade, de acordo com o mapa final a ser impresso. Além disso, as coordenadas do ponto central da carta precisam ser conhecidas.

Figura 4 – Tela do programa OCAD





Fonte: VARGAS. J.N.S., 2016

O processo de georreferenciamento se dá antes do trabalho de vetorização. Trata-se de uma etapa importante, cujo princípio é fazer coincidir coordenadas do mapa-base obtido na digitalização com as coordenadas reais de mundo. Para isso faz-se coincidir o reticulado do mapa-base com o reticulado que é gerado pelo programa OCAD. O processo é automático, sendo suficiente informar ao programa quatro pontos para que se faça o ajuste. A transformação usada no georreferenciamento é transparente para o usuário, não sendo possível verificar os resíduos do processo.

O passo seguinte consiste na declinação da carta. É introduzida uma correção igual à diferença ou soma entre a declinação magnética a convergência meridiana de modo que o reticulado fique coincidente com o Norte Magnético. Feito isso o trabalho final é a vetorização propriamente dita.

Desenhar os objetos selecionando o símbolo desejado e inserindo cada um deles na posição conforme suas representações no mapa-base obtido constitui o trabalho de vetorização. Esse trabalho inclui todos os itens, inclusive as curvas de nível uma vez que o OCAD não realiza o processo automaticamente.

Executada a fase da vetorização, segue antes da impressão, uma importante etapa caracterizada como edição vetorial. Nessa etapa faz-se o chamado “acabamento da carta”, com a inserção de informações marginais, tais como nome da região da prática da Orientação, indicação da escala da carta, nome do(s) mapeador(es) responsável(s), valores das coordenadas UTM limites das quadrículas, etc.

Praticamente não há texto nos mapas de orientação, pois informações textuais são desnecessárias para os competidores durante a prova, e não seria justo utilizar informação textual específica em eventos internacionais. Para o usuário padrão de mapas é relativamente incomum preparar um mapa sem texto, mas um dos aspectos mais importantes dos mapas de orientação é deixar de lado todos os elementos dispensáveis e feições que não ajudam à navegação dos competidores, e que não podem ser facilmente identificados pelos competidores enquanto estão correndo.

Atualmente começa a vulgarizar-se a utilização de meios informáticos portáteis que permitem fazer o desenho diretamente aquando da execução do trabalho de campo.

*"O Mapa é o maior dos poemas épicos. As suas linhas e cores mostram a realização de grandes sonhos"* (Gilbert H. Grosvenor. Editor da National Geographic , 2001)

#### 5.3.4. IMPRESSÃO

O trabalho de impressão consiste na última fase do processo de construção da carta. Uma vez terminada a vetorização, o OCAD executa a impressão do arquivo vetorial gerado. É importante salientar que o programa não imprime o mapa-base.

O método de impressão que ainda é exigido pela IOF nas competições internacionais e que permite uma maior qualidade e exatidão de cores e padrões, é a impressão offset. No entanto, para pequenas quantidades, este tipo de impressão torna-se muito dispendioso devido à necessidade de se ter de criar os fotolitos para

cada impressão diferente. Como a maior parte dos mapas são impressos já com os percursos respectivos, a quantidade de cada “versão” do mapa a imprimir nunca é muito elevada, pelo que a impressão a laser se torna menos dispendiosa.

Com o surgimento da impressão digital, com o aumento da sua qualidade e diminuição do seu preço, tornou-se de tal forma comum a impressão dos mapas de Orientação em impressoras laser a cores que em Portugal já praticamente não são feitas quaisquer impressões de mapas em offset.

Considera-se ainda nesta fase, a preparação da carta para a competição. Durante as provas o atleta percorre áreas que podem danificar a carta e prejudicar sua navegação. Ela deve ser recoberta por um material que a proteja da umidade ou da chuva. Sugere-se que a carta de orientação seja plastificada.

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A aplicação da Cartografia no esporte provavelmente não é restrita apenas à Orientação. Entretanto buscou-se focar este ramo especificamente. O estudo de uma metodologia para construção de cartas de Orientação visou basicamente aprimorar as técnicas já existentes e consolidar os processos empregados na produção deste tipo de carta. Almejou-se um método eficaz e econômico capaz de atender aos que se interessassem pela construção de tais mapas a partir de bases cartográficas confiáveis.

O emprego do programa *OCAD AG* consiste numa opção importante para os trabalhos. Verifica-se a sua grande potencialidade tendo em vista possuir uma simbologia específica já existente e a possibilidade de criação de outros símbolos. Várias ferramentas facilitam o ajuste do símbolo conforme a escala final desejada, além daquelas que possibilitam um fácil georreferenciamento e também uma correta declinação.

Tal como em todos os desportos, é necessário assegurar que as condições de competição sejam iguais para todos. Neste sentido, quanto mais preciso for o mapa, mais facilmente isso será conseguido e melhores condições haverá para traçar um bom e justo percurso.

Relativamente ao orientista, só um mapa preciso e legível será uma ajuda eficaz para a escolha de trajetos que se adaptem às suas capacidades técnicas e físicas. No entanto, a boa capacidade para fazer opções corretas perde todo o

significado se o mapa não for uma imagem real do terreno, ou seja, se for impreciso, desatualizado ou de pouca legibilidade.

Tudo o que impeça a progressão é considerado informação essencial: falésias, água, vegetação densa. A rede de caminhos indica onde a progressão e a orientação são mais fáceis. Uma classificação detalhada dos níveis de progressão e obstáculos auxilia o orientista na tomada de decisões. A orientação é acima de tudo baseada na leitura do mapa. Idealmente, nenhum competidor deverá ganhar vantagem ou sofrer desvantagem devido a erros do mapa.

O objetivo do traçador de percursos é conseguir percursos onde o fator decisivo dos resultados seja a capacidade de orientação. Isso só poderá ser conseguido se o mapa for suficientemente exato, completo e fiável e também claro e legível em situações de competição. Quanto melhor for o mapa, melhores possibilidades terá o traçador para desenhar percursos bons e justos, tanto para os atletas experientes como para os principiantes.

Os pontos de controle são a mais importante componente de um percurso. A escolha dos locais, colocação de marcas, verificação da sua posição e colocação dos pontos para a prova, são tudo tarefas que exigem bastante de um mapa. O mapa deverá oferecer uma imagem do terreno completa, exata, detalhada e deverá estar atualizado em todos os pormenores que possam afetar o resultado final.

A tarefa do cartógrafo é saber que elementos do terreno colocar no mapa e como as representar. Um bom envolvimento neste desporto é importante para uma compreensão básica dos requisitos de um Mapa de Orientação: o seu conteúdo, a necessidade de exatidão, o nível de detalhe e, acima de tudo, a legibilidade.

As noções e os conhecimentos de localização e orientação espacial precisam ser desenvolvidos ao longo do processo educacional. A prática da Orientação pode contribuir para explorar os conhecimentos geográficos e as noções espaciais, descrever situações e resolver problemas. A bibliografia consultada, as atividades voltadas para a prática da Orientação e a leitura de mapas abriram caminhos para refletir sobre a importância e o uso do mapa. Orientar, localizar e representar são conhecimentos básicos da Geografia Escolar. Almeida (2001, p.18) ressalta que localização, orientação e representação são conhecimentos, habilidades integrantes do processo de trabalho e são utilizados de forma diferenciada. Além disso, as noções espaciais são elementos que ajudam o indivíduo a se orientar no espaço e estão associadas com o desenvolvimento cognitivo. O sucesso da aquisição desses

conhecimentos pelos indivíduos depende da interação que estes estabelecem com o ambiente onde estão inseridos. O interesse pela prática da Orientação neste trabalho é no sentido de considerá-la como um importante recurso didático e uma fonte de experiência pedagógica. A junção entre a Geografia e a Orientação pode transformar-se num processo criativo que liga os conhecimentos cotidianos e os conteúdos apreendidos na escola. A Orientação pode ser considerada uma atividade prática que transpõe as barreiras interdisciplinares.

Por último há de se admitir que o trabalho exija continuidade e ainda não permite conclusões genéricas.

Sendo assim os estudos devem prosseguir de modo a possibilitar conclusões que envolvam outras escalas, outros programas e terrenos mais movimentados a fim de que a Cartografia possa continuar contribuindo com um esporte tão completo como a Orientação.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R. A. A Cartografia tátil no ensino da Geografia: teoria e prática. In: Almeida, R. D. (Org). **Cartografia Escolar**. São Paulo: Contexto, p. 119-144, 2007.

ALMEIDA, R. D. Uma proposta metodológica para a compreensão de mapas geográficos. In: \_\_\_\_\_ (Org). **Cartografia Escolar**. São Paulo: Ed. Contexto, p. 145-171, 2007.

\_\_\_\_\_. **Do desenho ao mapa: iniciação cartográfica na escola**. São Paulo: Contexto, 2001. 115 p.

\_\_\_\_\_. **Uma proposta metodológica para o ensino de mapas geográficos**. 1994. 289 f. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994.

ALMEIDA, R. D.; PASSINI, E. Y. **O espaço geográfico: ensino e representação**. 1. ed. São Paulo: Contexto, 1989.

BALTAZAR, J. **Documento de apoio para ações de formação de praticante de Orientação**. Lisboa: Federação Portuguesa de Orientação (FPO), 1999.

BOGA, S. **Orienteering: the sport of navigation with map & compass**. Mechanicsburg: First, 1997. 200 p.

JOLY, F. **A cartografia**. Trad. Tânia Pellegrini. 5. ed. Campinas: Papyrus, 2003.

CARVALHO, D. de. **Metodologia do Ensino Geográfico**. Introdução aos Estudos de Geografia Moderna. Petrópolis: Vozes, 1925.

CONFEDERAÇÃO BRASILEIRA DE ORIENTAÇÃO, **Regras Gerais de Orientação Pedestre**. ed. 2016. Santa Maria, RS: [s.n.], 2008. Disponível em: <<http://www.cbo.org.br>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

COSTA, V. L. M. **Esportes de aventura e risco na montanha. Um mergulho no imaginário**. São Paulo: Ed. Manole Ltda. 2000.

DE MELLO, L. A. C. **Desporto Orientação: ferramenta pedagógica para a educação**. [Dissertação – Mestrado em Educação, Universidade Vale do Rio Verde – UNINCOR, 2004]. Três Corações, MG: UNINCOR, 2004.

ENCINAS, V. G.; SANZ, J. L.; TORRES, P. P. Z. **Orientación**. Madrid, Espanha : *Ministerio de Educacion y Ciencia*, 1996.

EXÉRCITO, ESCOLA DE EDUCAÇÃO FÍSICA. **Manual de Orientação**. 1998.

FEDERAÇÃO PORTUGUESA DE ORIENTAÇÃO (FPO), Portugal: FPO. Apresenta informações especializadas em Desporto de Orientação. Disponível em: <[www.fpo.pt](http://www.fpo.pt)>. Acesso em: junho/2016.

FEDERATION, INTERNATIONAL ORIENTEERING. **Especificação Internacional para cartas de Orientação**. Escócia, 2000.

\_\_\_\_\_. **Especificação Internacional para Mapas de Orientação – Sprint**. Finlândia, 2007.

FERREIRA, A. A. M. **Perfil dermatoglífico, somatotípico e das qualidades físicas de atletas brasileiros de corrida de orientação de alto rendimento**. 2004. 168 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Motricidade Humana), Universidade Castelo Branco, Rio de Janeiro, 2004.

FERREIRA, R. **Trail – orienteering: um desporto para todos**. Porto: Federação Portuguesa de Orientação, 2002. 16 p.

FERNANDES, A. J. S.; FERREIRA, R. M. F. **Opção de desporto, natureza e lazer: orientação na escola**. Vila Real: Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, 1999. 48 p.

INTERNATIONAL ORIENTEERING FEDERATION (IOF). Suécia: IOF, 2016. Apresenta informações especializadas em Desporto de Orientação. Disponível em: <[www.orienteering.org](http://www.orienteering.org)>. Acesso em: junho/2016.

LACOSTE, Yves. **Geografia: isso serve, em primeiro lugar, para fazer a guerra**. 1986.

McNEILL, C et al. **Teaching Orienteering**. United States: Human Kinetics, 2006, p. 153.

OLIVEIRA, CÊURIO DE. **Dicionário cartográfico**. 4. ed. Rio de Janeiro, IBGE, 1993.

Orientação o Desporto da Floresta. <<<http://desportodafloresta.weebly.com/mapas-de-orientaccedilatildeo.html>>> acesso em 25 de junho de 2016.

PASINI, C. G. D. **Corrida de Orientação: esporte e ferramenta pedagógica**. Minas Gerais: Excelsior Editora, 2004.

PAZ, P. I. **Corrida de orientação**: promovendo o desporto no Brasil. 2003. Monografia apresentada para bacharelado em Comunicação Social, Universidade Federal de Fluminense, 2003.

SLAMA, C.C. **Manual of Photogrammetry**. 4. ed. Falls Church, Virginia, American Society of Photogrammetry, 1980.