

**Universidade do Porto**

Faculdade de Ciências do  
Desporto e de Educação Física

# Conhecimento Processual da Tomada de Decisão em Orientação

Comparação de Jovens com Diferentes Níveis de  
Mestria Utilizando um Simulador  
Computadorizado

**Fernando Frazão de Oliveira**

Setembro de 2001

FACULDADE DE CIÊNCIAS DO  
DESPORTO E DE EDUCAÇÃO FÍSICA

UNIVERSIDADE DO PORTO

# **Conhecimento Processual da Tomada de Decisão em Orientação**

Comparação de Jovens com Diferentes  
Níveis de Mestria Utilizando um Simulador  
Computadorizado

Fernando Frazão de  
Oliveira

Setembro de 2001

*Dissertação de Mestrado em  
Treino de Crianças e Jovens  
sob a orientação do*

*Prof. Doutor Amândio Braga dos Santos Graça*

*“Alguns ficam desanimados por ser impossível encontrar a ‘melhor’ opção de itinerário, outros encaram este facto como um dos fascínios da modalidade.”*

*(Myrvold, 1996)*

---

**AGRADECIMENTOS**

## Agradecimentos

---

Para a consecução de um trabalho desta natureza, contámos com o contributo de inúmeras pessoas, sem as quais, ele não seria possível. Como tal, gostaríamos de agradecer:

Ao Professor Doutor Amândio Graça, orientador deste trabalho. Para além do inegável contributo metodológico, a permanente disponibilidade demonstrada (mesmo quando eram muitas as frentes) denota a sua grande capacidade pedagógica.

Ao Duarte Araújo, pelo grande interesse sempre demonstrado nas respostas imediatas às nossas dúvidas e questões. O seu incentivo foi decisivo para o trabalho.

Ao Carlos Mangas que deu um contributo determinante de alguém que já passou pelo mesmo processo.

Aos técnicos e atletas que colaboraram na escolha do simulador e no desenvolvimento do percurso simulado, em especial ao Luis Sérgio, ao José Carlos Pires, ao Avelino Pinto, ao Rui Ferreira e ao Duarte Nuno. Foram sempre extremamente prestáveis colaborando no nosso trabalho.

Aos Professores Doutores Jaime Sampaio e José Maia, pela conselhos prestados relativamente aos procedimentos estatísticos.

Aos professores Paula Campos, Paulo Pereira, Jorge Martins, Francisco Costa e Sandra Diogo, cujos alunos dos seus grupos equipa de Orientação no Desporto Escolar, sempre se disponibilizaram, colaborando interessadamente no acerto de horários para a realização do protocolo experimental.

Ao representante da Melin Software, Eric Melin, pela ajuda prestada na compreensão do modo de funcionamento do simulador escolhido.

Às colegas de Inglês e Francês (Maria José Barbosa e Sandra Almeida) pelo apoio nas traduções.

Aos alunos e atletas envolvidos no nosso estudo, pela paciência e disponibilidade demonstradas.

À Federação Portuguesa de Orientação, por todo o apoio bibliográfico disponibilizado e pela cedência das suas instalações para a realização do protocolo.

Aos clubes e escolas que também colaboraram na cedência instalações, em especial ao Ori-Estarreja e à Escola Secundária da Povoia do Lanhoso.

À Ana que, para além da ajuda constante e da enorme paciência, demonstrou muito mais do que isso... Mais do que compensar-lhe a dedicação, espero estar-lhe à altura!

---

### **Resumo**

O processo de tomada de decisão tem sido estudado principalmente com base na descrição da natureza das decisões tomadas, contribuindo pouco para a compreensão das estruturas do conhecimento subjacentes ao mesmo. Além de que a complexidade do processo de tomada de decisão leva a que não seja fácil estudá-lo em contexto real ou natural. E por outro lado, estudá-lo num contexto laboratorial, quase sempre se altera o seu sentido. A solução pode então passar pela utilização da simulação computadorizada.

A necessidade da escolha do itinerário a seguir faz da Orientação uma modalidade desportiva com uma grande componente estratégica. Tendo em conta a sua especificidade, defendemos os seguintes objectivos para este trabalho: Desenvolver um percurso simulado em Orientação que permita comparar diferentes níveis de mestria, através da medição de variáveis comportamentais e cognitivas, durante o seu desempenho; Comparar o conhecimento processual e a qualidade das decisões tomadas entre grupos de praticantes de Orientação de diferentes níveis de mestria.

Recorrendo ao acordo de peritos, foi seleccionado um simulador computadorizado da competição de Orientação (WinOI 1.52); foi validado um percurso que garantisse, em cada perna, várias opções de itinerário; e foram ordenadas hierarquicamente as opções possíveis. A recolha de dados fornecidos pelo simulador foi complementada com a utilização da técnica *think-aloud* e com a gravação em vídeo da totalidade dos desempenhos.

O protocolo foi aplicado a uma amostra constituída por 30 jovens praticantes de Orientação (média de idades de  $16.4 \pm 0.92$ ) divididos em três grupos de mestria diferentes (10 sujeitos cada): Peritos ( $5,7 \pm 1.42$  anos de prática; Intermédios ( $4.2 \pm 1.40$  anos de prática; e Iniciados ( $0.7 \pm 0.07$  anos de prática).

Os resultados revelaram a existência de diferenças significativas entre os grupos extremos na generalidade das variáveis, distinguindo os Peritos como os que cometeram menos erros, demonstraram melhor uma qualidade nas decisões tomadas e evidenciaram um superior conhecimento processual da tomada de decisão (em oposição aos Iniciados). Os Intermédios obtiveram valores entre os grupos extremos. Conclui-se então que o percurso de Orientação simulado em computador permite distinguir diferentes níveis de mestria, e que o conhecimento processual da tomada de decisão evidenciado por este, se encontra directamente relacionado com nível de mestria dos atletas.

**Palavras Chave:** CONHECIMENTO PROCESSUAL; *EXPERTISE*; ORIENTAÇÃO; TOMADA DE DECISÃO; SIMULAÇÃO COMPUTADORIZADA.

---

### **Résumé**

Le procédé de prise de décision est surtout étudié soutenu dans la description de la nature des décisions prises, peu contribuant pour la compréhension des structures de la connaissance subjacentes au même. D'ailleurs, la complexité de ce procédé mène à qu'il ne soit pas facile d'étudier en contexte réel ou naturel. Tandis que, en étudiant dans un contexte laboratoriel, presque toujours il s'altère leur sens. La solution, peut donc, passer par l'utilisation de la simulation computerisé.

La nécessité de choix de l'itinéraire à suivre, fait de l'orientation une discipline sportive avec une énorme composante stratégique. Faisant cas de leur spécificité, nous défendons les objectifs suivants pour ce travail: développer un parcours simulé en orientation qui permet de comparer différents niveaux d'*expertise*, à travers de mesurages comportementales et cognitives, pendant leur accomplissement; comparer la qualité des prises de décision entre différents niveaux d'*expertise*.

Après avoir sélectionné un simulateur computerisé de la compétition d'orientation (WinOI 1.52), par *expertise*: il a été validé un parcours qui garantisse, en chaque enjambée, plusieurs options d'itinéraires, et ont été ordonnées hiérarchiquement les options possibles. Pour la rentrée de données il a été utilisé la technique *think-aloud* et enregistré, en vidéo, la totalité des accomplissements.

Le protocole a été appliqué à un échantillon constitué para 30 jeunes orienteur (moyenne d'âge de  $16,4 \pm 0,92$ ) divisés en trois groupes d'*expertise* différents (10 individus chaqu'un): experts ( $5,7 \pm 1,42$  ans de pratique); intermédiaires ( $4,2 \pm 1,40$  ans de pratique); et débutants ( $0,7 \pm 2,09$  ans de pratique).

Les résultats ont révélé l'existence de différences significatives entre les groupes extrêmes dans la généralité des variables, distinguant les experts comme ceux qui ont commis moins d'erreurs, ont démontré une meilleure qualité des prises de décisions et ils ont mit en évidence une connaissance processive de la prise de décision supérieur (en opposition aux débutants). Les intermédiaires ont obtenu des valeurs entre les groupes extrêmes. On peut conclure, donc, que le parcours d'orientation simulé en ordinateur permet de distinguer différents niveaux d'*expertise*, et que la connaissance processuelle de prise de décision mit en évidence par celui-ci, il se trouve directement relationné avec le niveau d'*expertise* des athlètes.

**Mots-clé:** CONNAISSANCE PROCESSIVE; *EXPERTISE*; ORIENTATION; PRISE DE DECISION; SIMULATION COMPUTERISE.

---

**Abstract**

The process of decision taking has been studied mainly having the description of the nature of the decisions taken, not giving a great contribution to the understanding of the structures of the knowledge that underlies it. Besides, the complexity of this process makes it difficult to be studied in a real or natural context. However, while studying it in a laboratorial context you almost always change its meaning. The solution may be in the use of computerized simulation.

The need to find the right way makes Orienteering a sports modality with a big strategic component. Having its specificity into account, we defend the following goals to this work: to develop in Orienteering a simulated track that allows the comparison of different expertise levels during the performance, through behavioural and cognitive measurements; to compare the quality of the decisions taken among the different expertise levels; to compare the processual knowledge of the decision taking process among different expertise levels.

After having selected a computerized simulator of the Orienteering competition through expert inspection: a track that assured many itinerary options in each stride was validated and the possible options were ordered hierarchically. To the data research the "think-aloud" technic was used and all the performances were video recorded.

The protocol was applied to a sample of 30 young Orienteering practitioners ( $16.4 \pm 0.92$  average ages) divided into three different mastery groups (10 people each): Experts ( $5,7 \pm 1.42$  years of practice); Intermediates ( $4.2 \pm 1.40$  years of practice) and Beginners ( $0,7 \pm 2.09$  years of practice).

The results showed the presence of important differences among the extreme groups in the generality of the variants, distinguishing the experts as the ones who had made fewer mistakes, had showed a better quality in the decisions taken and showed a superior processual knowledge of the decision taking process (in opposition to the beginners). The intermediate got marks somewhere in between the extreme groups.

One may conclude that the computer simulated Orienteering track allows us to distinguish different mastery levels, and that the processual knowledge of the decision taking process showed by it is directly linked with the expertise levels.

**Key Words:** PROCESSUAL KNOWLEDGE; EXPERTISE; ORIENTEERING; DECISION TAKING; COMPUTERIZED SIMULATION.

## GLOSSÁRIO ESPECÍFICO DA ORIENTAÇÃO

**Baliza ou Prisma** – Objecto de cor laranja e branco cujas faces têm normalmente um tamanho de 30 x 30 cm e que indica a localização de um posto de controlo.

**Curva de Nível** - Linha imaginária no solo a uma altitude constante. No mapa permite-nos calcular os desníveis.

**Itinerário** – Trajecto planeado ou executado por um atleta entre dois postos de controlo.

**Percurso** – Um percurso de orientação é constituído por uma partida (identificado no mapa por um triângulo), uma série de postos de controlo unidos por linhas rectas e numerados na ordem pela qual devem ser visitados, e por uma meta (identificado no mapa por dois círculos concêntricos).

**Pernada** – Espaço que medeia dois postos de controlo num percurso de Orientação.

**Ponto de Ataque** – Elemento do mapa escolhido pelo atleta para confirmar a sua orientação, habitualmente na busca de um posto de controlo que se encontra nas proximidades.

**Posto de Controlo** – Local marcado no mapa de Orientação com um círculo de 6mm de cor magenta e que no terreno correspondente está assinalado com uma baliza ou prisma.

## Índice

**Agradecimentos**

**Resumo**

**Résumé**

**Abstract**

**Glossário Específico da Orientação**

**Índices**

<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
1.1. PERTINÊNCIA E ÂMBITO DO ESTUDO .....	2
1.2. OBJECTIVOS .....	4
1.3. HIPÓTESES .....	4
<b>2. REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>5</b>
2.1. FORMAS DE REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO.....	6
2.2. TOMADA DE DECISÃO .....	11
2.2.1. DEFINIÇÕES.....	11
2.2.2. COMPONENTES.....	13
2.2.3. PROCESSO DE DECISÃO – ACÇÃO .....	15
2.2.4. TOMADA DE DECISÃO DINÂMICA – UMA PERSPECTIVA NATURALISTA .....	17
2.2.5. TOMADA DE DECISÃO NO DESPORTO .....	20
2.2.5.1. Características das Tarefas Desportivas .....	21
2.2.5.2. Metodologias de Estudo da Tomada de Decisão .....	22
2.2.5.2.1. Abordagem Psicométrica .....	24
2.2.5.2.2. Abordagem Perceptiva.....	25
2.2.5.2.3. Abordagem da Representação do Conhecimento .....	30
2.2.5.2.4. Abordagem pelo Seguimento do Processo .....	38
2.2.5.2.5. Simulação Computadorizada .....	40
2.2.5.3. Níveis de Mestria .....	44
2.3. NATUREZA DA ORIENTAÇÃO .....	51
2.3.1. COMPONENTE FÍSICA E FISIOLÓGICA.....	54
2.3.1.1. Parâmetros Morfológicos.....	54
2.3.1.2. Parâmetros Fisiológicos .....	55

2.3.1.2.1. Resistência Geral .....	55
2.3.1.2.2. Força e Resistência Musculares .....	57
2.3.1.2.3. Gasto Energético em Função do Tipo de Terreno .....	59
2.3.1.2.4. Efeitos da Fadiga Física na Prestação Cognitiva .....	60
2.3.2. COMPONENTE PSICOLÓGICA .....	62
2.3.2.1. Processos Cognitivos .....	65
2.3.2.1.1. Leitura Mapa .....	67
2.3.2.1.2. Relocalização .....	75
2.3.2.1.3. Planeamento de Itinerário e Tomada de Decisão .....	80
2.3.2.1.4. Concretização do Percurso .....	87
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>89</b>
3.1. AMOSTRA .....	90
3.1.1. SELECÇÃO DO ESCALÃO ETÁRIO .....	90
3.1.2. CONSTITUIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA .....	91
3.1.2.1. Grupo de Peritos .....	91
3.1.2.2. Grupo de Intermédios .....	92
3.1.2.3. Grupo de Iniciados .....	92
3.1.3. RANKING DE PARTICIPAÇÃO EM COMPETIÇÕES FEDERADAS .....	93
3.1.4. EXPERIÊNCIA NO USO DE COMPUTADORES E COM JOGOS DE COMPUTADORES .....	94
3.2. INSTRUMENTOS .....	96
3.2.1. SIMULADOR COMPUTADORIZADO .....	96
3.2.1.1. Critérios de Selecção .....	96
3.2.1.2. Condições de Aplicação .....	97
3.2.1.3. Validade Facial e Fiabilidade do Simulador .....	98
3.2.2. FICHA DE REGISTO BIOGRÁFICO .....	99
3.3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....	100
3.3.1. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS .....	100
3.3.2. PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS .....	107
<b>4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....</b>	<b>108</b>
4.1. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS .....	109
4.1.1. CARACTERIZAÇÃO BIOGRÁFICA .....	109
4.1.2. DESEMPENHO NO SIMULADOR .....	111
4.1.2.1. TEMPOS DE EXECUÇÃO .....	111

4.1.2.2. ERROS COMETIDOS.....	112
4.1.2.3. UTILIZAÇÃO DO MAPA.....	113
4.1.2.4. DESNÍVEL ACUMULADO.....	115
4.1.2.5. TIPO DE REFERÊNCIAS VERBALIZADAS.....	115
4.1.2.6. QUALIDADE DA TOMADA DE DECISÃO.....	119
4.1.3. CORRELAÇÕES ENTRE VARIÁVEIS.....	121
4.2. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	126
<b>5. CONCLUSÕES.....</b>	<b>132</b>
<b>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>135</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>145</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 2.1</i> – Figura 2.1 - Modelo de tomada de decisão (Adaptado de Montgomery & Willén, 1999b).	16
<i>Figura 2.2</i> – Componentes que determinam a performance em Orientação (adaptado de Kolb et al., 1987).	53
<i>Figura 2.3</i> – Fases do processamento da informação e respectivos factores influenciadores (adaptado de Alves & Paula Brito, 1995).	66
<i>Figura 2.4</i> – Os quatro estados na noção da localização divididos pela barreira entre estar perdido e parcialmente localizado.	78
<i>Figura 2.5</i> – Processo cognitivo na leitura do mapa e relocalização (adaptado de Dressel, Fach & Seiler, 1989; citados por Seiler, 1996)	79
<i>Figura 2.6</i> – Fórmula proposta por Myrvold (1996) para determinar a melhor opção de percurso.	83
<i>Figura 2.7</i> – Tomada de Decisão em Orientação (Adaptado de Walsh, 1997a).	85
<i>Figura 3.1</i> – Imagem mostrada pelo simulador (WinOL 1.52) em acção.	159

## ÍNDICE DE QUADROS

<u>Quadro 2.1</u> – Percentagem de redução da velocidade de corrida para diferentes tipos de superfícies, relativamente à corrida em estrada plana (Adaptado de Myrvold, 1996).	60
<u>Quadro 2.2</u> – Diferenciação de 10 tipos de informação do mapa (Adaptado de Seiler, 1989; 1990).	70
<u>Quadro 2.3</u> – Tipo de referências visuais que os sujeitos seleccionaram do terreno (adaptado de Whitaker & Cuqlock-Knopp, 1992)	72
<u>Quadro 2.4</u> – Estratégias de resolução de problemas mais evocadas na 1ª e 2ª metades do acontecimento evocado (adaptado de Whitaker & Cuqlock-Knopp, 1992).	81
<u>Quadro 2.5</u> – Categorias de técnicas requeridas para uma navegação bem sucedida, na 1ª e 2ª parte do percurso idealizado (adaptado de Whitaker & Cuqlock-Knopp, 1992).	88
<u>Quadro 3.1</u> - Valores médios e desvios padrão da idade, tempo de prática, horas de treino específico e competições realizadas, para a amostra em estudo.	91
<u>Quadro 3.2</u> – Valores obtidos no teste de fiabilidade (método <i>Split-Half</i> ).	99
<u>Quadro 4.1</u> – Comparação entre os grupos quanto aos tempos executados, por perna e no total.	112
<u>Quadro 4.2</u> – Frequência de Erros Cometidos por grupo e ao longo de cada perna	113
<u>Quadro 4.3</u> – Comparação entre os grupos quanto aos erros cometidos.	113
<u>Quadro 4.4</u> – Frequência de utilização do mapa nos 3 grupos e comparação entre estes, em cada perna.	114
<u>Quadro 4.5</u> – Comparação entre os grupos quanto à frequência de utilização do mapa no percurso simulado.	114

<u>Quadro 4.6</u> – Comparação dos grupos quanto ao desnível acumulado no itinerário escolhido.	116
<u>Quadro 4.7</u> – Valores médios dos diferentes tipos de referências verbalizadas e comparação destas entre os grupos.	117
<u>Quadro 4.8</u> – Comparação dos grupos quanto à percentagem do tipo de referências verbalizadas.	120
<u>Quadro 4.9</u> – Correlação entre as diversas variáveis de processo e de produto	121
<u>Quadro 4.10</u> – Correlação entre a qualidade da tomada de decisão (em cada pernada e globalmente) e o tempo de execução.	123
<u>Quadro 4.11</u> – Correlação entre a qualidade da tomada de decisão (em cada pernada e globalmente) e os erros cometidos.	124
<u>Quadro 4.12</u> – Correlação entre a qualidade da tomada de decisão (em cada pernada e globalmente) e a utilização do mapa	125
<u>Quadro 4.13</u> – Correlação entre a frequência do tipo de referências verbalizadas e a qualidade da tomada de decisão, em cada pernada e globalmente.	125

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<u>Gráfico 2.1</u> – Número de informações seleccionadas em cada categoria de informação nos estudos I e II (adaptado de Seiler, 1989; 1990).	71
<u>Gráfico 3.1</u> – Dispersão das pontuação no ranking dos entre os atletas federados do grupo de peritos e de intermédios.	94
<u>Gráfico 3.2</u> – Caracterização dos três grupos quanto à experiência no uso de computadores e na prática com jogos de computadores.	95
<u>Gráfico 4.1</u> – Frequência de referências visuais verbalizadas por grupo.	116
<u>Gráfico 4.2</u> – Distribuição média das referências lineares verbalizadas ao longo do percurso pelos três grupos.	118
<u>Gráfico 4.3</u> – Distribuição média das referências de relevo verbalizadas ao longo do percurso pelos três grupos.	118
<u>Gráfico 4.4</u> – Distribuição média das referências Pontuais verbalizadas ao longo do percurso pelos três grupos	119
<u>Gráfico 4.5</u> – Percentagem de referências verbalizadas por grupo	122

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo I – Ficha de registo biográfico (uma folha).

Anexo II – Mapa do percurso de avaliação com resumo das opções e respectivos limites (uma folha).

Anexo III – Instruções ao executante (três folhas).

Anexo IV – Mapa com o primeiro percurso de prática (uma folha).

Anexo V – Mapa com o segundo percurso de prática (uma folha).

Anexo VI – Mapa com o percurso efectivo (uma folha).

Anexo VII – Folha de registo de verbalizações (uma folha).

---

## 1. INTRODUÇÃO

## 1. 1. PERTINÊNCIA E ÂMBITO DO ESTUDO

Apesar do processo de tomada de decisão ser inerente ao desporto, temos ainda muito para aprender acerca dela. Muitos dos estudos desenvolvidos nesta área descrevem principalmente a natureza da decisão, contribuindo de forma limitada para a explicação teórica na área (Williams, Davids & Williams, 1999). Além disso, estes estudos têm contribuído pouco para a compreensão das estruturas do conhecimento subjacentes à tomada de decisão no desporto (McPherson, 1993). Ou seja, não ajudam a compreender que informação é utilizada na tomada de decisão e como as estruturas do conhecimento se desenvolvem em função da prática, informação essa essencial para treinadores e profissionais que se preocupam com o desenvolvimento da tomada de decisão específica da sua modalidade (Williams et al., 1999).

Estas limitações na investigação da tomada de decisão no desporto podem ser tidas em consideração com estudos ao nível do conhecimento declarativo e processual no desporto, particularmente, quando se contemplam os aspectos de execução do movimento de *expert* (Williams et al., 1999). Assim sendo, o processo de tomada de decisão deve, sempre que possível, ser estudado dentro do seu contexto dinâmico.

A complexidade do processo de tomada de decisão leva a que não seja fácil estudá-lo em contexto real ou natural, enquanto estudá-lo num contexto laboratorial quase sempre altera o seu sentido. Neste âmbito, Nitsch (1997), numa reflexão sobre o estado da investigação em Psicologia do Desporto, sugere um olhar tridimensional para as estratégias de investigação. Assim, para além dos estudos de campo, caracterizados pela observação nos contextos naturais, e das metodologias experimentais, caracterizadas pela manipulação sistemática de variáveis em condições rigorosamente controladas, o autor acrescenta a simulação computacional, caracterizada pela modelização dinâmica.

Como refere Sanders (1991), "os avanços da tecnologia alteraram drasticamente a face da psicologia experimental" (p.995). Cada vez mais é possível aos investigadores disporem de instrumentos de medida mais sensíveis e fiáveis, aproximarem-se mais das características do meio natural, sem perderem o controlo experimental (Abernethy, Thomas & Thomas, 1993). Já não é suficiente tornar as situações laboratoriais mais realistas e as situações de campo melhor controladas. Mais do que isso, "devemos completar as nossas estratégias de investigação com uma ferramenta científica moderna, como é a simulação computadorizada" (Nitsch, 1997; p.22). Trata-se de uma forma bastante fiel de introduzir e

manipular as condições reais, tornando-as virtuais e interactivas, estudando a dinâmica do comportamento em tempo real.

A utilização da simulação computadorizada tem sido determinante em situações que envolvem mais risco, e é nestas que mais tem evoluído. Acidentes de avião, erros militares ou acidentes industriais são algumas das consequências de execuções deficientes ou inapropriadas em contexto real e que podem levar a perdas materiais, ou mesmo à perda de vidas (Cannon-Bowers, Salas & Pruitt, 1996).

Em termos desportivos este tipo de simulação pode facilitar as condições de treino, focalizando a atenção nos aspectos técnicos e tácticos mais prementes. Numa modalidade desportiva como a Orientação, onde existem fortes restrições em termos operacionais no acompanhamento e observação dos atletas em situação real de competição (Seiler, 1996; Walsh, 1997b), a utilização da simulação por computador pode ser extremamente útil. E, embora este tipo de abordagem em desportos regulados externamente não seja novo (por exemplo na Vela; Araújo, 1999), não temos conhecimento que tenha sido desenvolvido na Orientação e no âmbito dos paradigmas actuais de estudo da tomada de decisão dinâmica (Cannon-Bowers et al., 1996).

De qualquer modo, para que se possa legitimar a utilização experimental de uma situação simulada, é necessário proceder à sua validação. O que, segundo Sanders (1991), pode conseguir-se pela comparação dos desempenhos da simulação com os da realidade.

Com este estudo, pensamos poder acrescentar algum conhecimento àquele que a tomada de decisão dinâmica tem trazido à ciência, nomeadamente quanto à adaptabilidade e à repercussão do nível de conhecimento específico no controlo de sistemas dinâmicos. E relativamente à Orientação, reforçar a simulação computadorizada como um instrumento adicional no estudo da tomada de decisão. Alertando ainda para esta como um método treino alternativo, independente de condições climatéricas ou de factores de paragem forçada, tais como as lesões (Araújo, 1999), que poderá contribuir para o desenvolvimento do processo de tomada de decisão, crucial na competição.

## 1.2. OBJECTIVOS

De acordo com o enunciado, definimos como objectivos para o presente estudo:

1. Analizar e comparar o conhecimento da tomada de decisão de atletas de Orientação com níveis de mestria distintos, num percurso de Orientação simulado.
2. Desenvolver um percurso simulado em Orientação que permita, através de medições comportamentais e cognitivas durante o desempenho, distinguir diferentes níveis de mestria na Orientação.

## 1.3. HIPÓTESES

Formulamos então as seguintes hipóteses:

**Hipótese 1** – Quanto melhor for o nível de mestria dos atletas de Orientação melhor é a sua prestação num percurso simulado em computador.

**Hipótese 2** – Quanto melhor for o nível de mestria dos atletas de Orientação melhor é a qualidade das decisões tomadas num percurso simulado em computador.

**Hipótese 3** – Quanto melhor for o nível de mestria dos atletas de Orientação melhor é o conhecimento processual da tomada de decisão evidenciado num percurso simulado em computador.

---

## **2. REVISÃO DA LITERATURA**

## 2.1. FORMAS DE REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO

*"A evolução do conhecimento sobre o conhecimento é contínua".*

*Alexander, Schallert & Hare (1991)*

A definição de conhecimento pode ser vista sobre duas perspectivas. Uma, epistemológica, que consiste em suposições, hipóteses ou teorias utilizadas para justificar a verdade absoluta – definição de conhecimento objectivo de Popper (1997). Outra, mais cognitiva, que se refere ao armazenamento pessoal e individual de informação, *skills*, experiências, crenças e memórias (Alexander et al., 1991) – completada com a noção de conhecimento subjectivo de Popper (1997).

Os problemas do conhecimento aparecem normalmente associados ao campo da Filosofia (Castro, 1987; Torres, 1999). Neste campo, Torres (1999) sustenta existirem 2 tipos de conhecimento: o "saber o quê" – conhecimento declarativo – e o "saber como" – conhecimento processual – estando o primeiro associado à mente e o segundo ao corpo (Torres, 1999). O que é facto é que, embora actualmente existam na literatura várias taxonomias de tipos de conhecimento, quase todas elas marcam a distinção entre conhecimento factual ou declarativo e conhecimento processual (Abernethy et al., 1993). É o caso de Alexander e Judy (1988), para os quais o conhecimento de um domínio específico pode ser estudado não só nos conhecimentos declarativo e processual, mas também no que denominam de conhecimento condicional. Para estes, o conhecimento processual é tido como uma "compilação do conhecimento declarativo em unidades funcionais que incorporam estratégias do domínio específico" (p.376), e o conhecimento condicional como o que transmite "a compreensão do quando e onde aceder a determinados factos ou empregar procedimentos particulares" (p.376).

Assim, quando temos conhecimento sobre algo, podemos conhecer não só a informação dos factos – conhecimento declarativo –, como usar esse conhecimento em determinados processos ou rotinas – conhecimento processual –, ou ainda compreender quando e onde esse conhecimento deverá ser aplicado – conhecimento condicional (Alexander & Judy, 1988; Alexander et al., 1991). Sendo estes três tipos de conhecimento distintos, a aquisição de determinado tipo conhecimento não garante, automática e imediatamente, conhecimento nos outros.

Como a maioria dos autores relevam apenas a distinção entre conhecimento declarativo e processual, sobre estes debruçaremos mais atenção, procurando distingui-los.

O conhecimento declarativo pode ser entendido como a informação dos factos (saber o que fazer), tais como regras, objectivos ou terminologia; enquanto o conhecimento processual é utilizado para gerar acções, isto é, saber como e quando agir, seleccionando as acções apropriadas à situação e executando-as (Abernethy et al., 1993; Alexander & Judy 1988; Allard, 1993; French & Thomas, 1987; Gréhaigine & Godbout, 1995; McPherson, 1994; Tenenbaum & Bar-Eli, 1993; Thomas, 1994; Thomas & Thomas, 1994).

A nível desportivo a utilização das expressões “saber o quê” e “saber como” têm levado a que se associe a primeira com componentes de selecção da resposta da performance desportiva e a segunda com componentes de execução da resposta da performance (McPherson, 1994). No entanto, esta noção tem-se revelado pouco esclarecedora.

Allard (1993) considera que o conhecimento declarativo “é mais um produto da familiaridade com um determinado envolvimento desportivo, do que uma componente essencial para uma execução correcta” (p.27). É, pois, inteiramente possível que o conhecimento declarativo seja consequência do número de horas despendidas pelos executantes (Allard et al 1993).

Uma forma de descobrir se o conhecimento declarativo está correlacionado ou é uma componente da execução é avaliar o conhecimento específico de indivíduos que despendem mais tempo num determinado domínio desportivo, mas sem o executar ou jogar (treinadores, árbitros ou juizes e espectadores). Se o conhecimento declarativo estivesse directamente relacionado com o tempo despendido nesse domínio ou em redor dele, os treinadores, os árbitros e os espectadores deveriam ser portadores do mesmo tipo e da mesma quantidade de conhecimento declarativo dos executantes (Allard, Deakin & Rodgers, 1993).

O que é facto é que, tal como afirmam Abernethy et al. (1993) e French e Nevett (1993), todos os atletas de elite têm um conhecimento declarativo elevado, mas muitos principiantes (ou espectadores) também o têm. Ou seja, o conhecimento declarativo pode diferir entre a elite e os principiantes, mas um elevado nível conhecimento declarativo não garante um elevado nível de mestria. Os comentadores desportivos e os espectadores são excelentes exemplos de indivíduos que podem ter elevados níveis de conhecimento declarativo sem serem bons executantes (Allard, 1993; Thomas, 1994). Ainda assim, o

conhecimento declarativo é considerado um pressuposto importante para os atletas de elite e não um resultado somente da elevada experiência ou de uma exposição ao contexto específico (Allard et al., 1993; Williams, et al., 1999).

Relativamente ao conhecimento processual, parece existir uma grande ambiguidade no que concerne ao domínio motor, tanto podendo este referir-se à selecção de um movimento como à sua execução. (Abernethy et al., 1993; McPherson, 1994; Thomas, 1994). É que os conhecimentos de quando e como executar não têm de estar necessariamente relacionados com a execução propriamente dita. O praticante pode ser portador do conhecimento base e não ser capaz de executar. "Saber o que fazer e ser capaz de fazê-lo estão muitas vezes relacionados, mas não necessariamente de forma linear" (Thomas & Thomas, 1994; p.296).

De qualquer modo, Starkes e Deakin (1984) argumentam que saber como executar determinada técnica é uma forma de potenciar um novo conhecimento declarativo, o que significa que o conhecimento processual obtido pelo treino e pela prática de determinada disciplina promove a aquisição e retenção de conhecimento declarativo específico (Helsen & Pauwels, 1993).

Quanto à relação inversa, a investigação parece apontar para que a aquisição do conhecimento de um domínio comece por uma forma declarativa menos sofisticada (conhecimento dos princípios, vocabulário especializado, padrões, regras) evoluindo para uma forma processual mais sofisticada, que consiste numa sequência *se-então*, relacionada com os objectivos da solução do problema (McPherson, 1993). Para Helsen e Pauwels (1993), esta transformação é fruto do treino específico. No entanto, a pretensão de que o conhecimento declarativo é a base para o conhecimento processual tem sido questionada (Allard et al., 1993).

Abernethy et al. (1993) acrescentam que,

"Em níveis de aprendizagem iniciais, a execução técnica é provavelmente a primeira focalização do desenvolvimento do conhecimento processual, mas à medida que a execução da acção se torna mais automatizada, as estratégias passam a dirigir-se para a selecção da resposta que se pode tornar no primeiro responsável do desenvolvimento do conhecimento processual" (p.324).

Conhecimento processual este que, para Thomas e Thomas (1994), se desenvolve por instrução, por observação de executantes mais evoluídos ou por tentativa e erro em

situação de prática, sendo ainda influenciado pelo nível técnico que determina a qualidade das decisões.

Em suma, no campo desportivo, o conhecimento declarativo é desenvolvido através da prática (treino e jogo) e o conhecimento processual promove a aquisição e a retenção de conhecimento declarativo específico. Este ponto de vista é corroborado pela recente ideia da importância do papel do conhecimento tácito ou implícito na performance desportiva, conhecimento este, difícil de declarar conscientemente (Gréhaigne & Godbout, 1995; Masters, 1992; Williams & Davids, 1995).

Numa fase inicial do desenvolvimento de uma técnica, o conhecimento é explícito e baseado em regras, como tal a sua execução é lenta, errante e requerente de muito esforço. À medida que a técnica se torna autónoma, o conhecimento passa a implícito, não verbalizável, passando a sua execução a ser suave, rápida e sem esforço (Masters, 1992). Esta evolução no nível de consciência de uma execução técnica desenvolve-se devido à sua utilização repetida, deixando o seu executante, progressivamente, de conseguir explicitar a sua execução (Gréhaigne & Godbout, 1995).

Segundo Alexander et al. (1991), a informação disponível na consciência pode passar para o subconsciente devido à perda de importância, à falta de interesse, a crises pessoais ou a outros factores. Quando num estado mais tácito, o conhecimento não pode afectar directamente as actividades desenvolvidas pelo sujeito, só podendo influenciá-las indirecta ou inconscientemente (Alexander et al., 1991).

Para estes autores existem duas formas de ir ao encontro do conhecimento explícito: através do conhecimento conceptual, referente às ideias ou conceitos aplicados no conhecimento do conteúdo e nas formas de expressá-los através da linguagem, e através do conhecimento metacognitivo, que se refere ao conhecimento acerca do conhecimento. Este último pode ser subdividido em três categorias de conhecimento: o conhecimento de si próprio (a forma como o sujeito percebe o seu desempenho), o conhecimento da tarefa (compreensão das suas exigências cognitivas) e o conhecimento de objectivos, que engloba o conhecimento estratégico (Alexander et al., 1991).

Alexander e Judy (1988) consideram o conhecimento estratégico como uma forma especial de conhecimento processual. Definem então estratégias como procedimentos dirigidos para o objectivo, planeados e intencionalmente evocados e que podem surgir antes, durante ou após a execução de uma tarefa. Deste modo, estas são mais do que uma forma de operacionalizar determinado domínio, tornando-se compilações ou extensões do

conhecimento de domínio específico; daí que, à medida que o conhecimento num domínio evolui, o processamento estratégico seja alterado (Alexander & Judy, 1988).

A ligação entre os conhecimentos declarativo e processual e o conhecimento estratégico já havia sido evidenciada por Thomas, French e Humphries (1986) num estudo onde compararam jovens *experts* com principiantes de idade superior, quanto à resolução de problemas numa determinada área do conhecimento; tendo-se revelado os primeiros mais rápidos e precisos que os segundos.

Por outro lado, é ainda possível que sujeitos demonstrem determinado conhecimento processual sem que sejam capazes de executar em situação real. Como tal, “quando se estudam os níveis de mestria, cada um dos aspectos que podem contribuir para a *expertise* deve ser considerado – conhecimento, técnica e performance” (Thomas & Thomas, 1994; p.303). À medida que os principiantes vão evoluindo no seu nível de mestria, desenvolvem mais procedimentos e procedimentos mais específicos (French & Thomas, 1987); a dificuldade acaba muitas vezes por estar na verbalização do conhecimento processual (McPherson, 1994).

## 2.2. TOMADA DE DECISÃO

Desde há algumas décadas, a tomada de decisão tem sido estudada por investigadores em disciplinas tão diversas como: a matemática, a economia, a medicina, a sociologia, a educação, as ciências políticas, a geografia, a engenharia, o marketing, a gestão, a psicologia e o desporto (Tenenbaum & Bar-Eli, 1993; Alves & Araújo, 1996).

Para Tenenbaum e Bar-Eli (1993), uma tarefa de tomada de decisão é caracterizada por incerteza na informação ou no resultado, ou por uma preferência pessoal. Desde modo, Seiler (1989, 1990) sugere duas importantes estratégias de decisão: a redução do esforço e a maximização do efeito. A ponderação destas estratégias perante a situação problema é que vai ditar a maior adequação da decisão tomada.

Em suma, "quando um problema é apresentado, são identificadas as características mais relevantes, é recuperada outra informação através da memória, e é criada uma organização com significado. As várias fontes de informação são avaliadas e integradas e a decisão é tomada" (Tenenbaum & Bar-Eli 1993; p.172).

De qualquer modo, a habilidade de decisão reside não só na capacidade de operar escolhas acertadas e rápidas, mas, também, na de realizar acções motoras susceptíveis de conduzir ao êxito as escolhas efectuadas (Temprado, 1991).

### 2.2.1. DEFINIÇÕES

Singer (1980) considera existir um processo cognitivo-perceptual num patamar entre a percepção de informação através dos vários sentidos (*Input*) e a implementação da resposta motora (*Output*), através do qual o indivíduo analisa e organiza a informação com o objectivo de tomar decisões. MacCrimmon e Taylor (1976) são mais abrangentes e definem tomada de decisão como "o processo do pensamento e da acção que culmina num comportamento de escolha" (p.1398).

Este processo ocorre num contexto marcado pela imprevisibilidade. Assim, um indivíduo é confrontado com um problema quando pretende algo e não sabe imediatamente que sucessão de acções pode executar para consegui-lo, podendo estas acções incluir aspectos físicos (andar, atingir, escrever) e actividades puramente mentais (por exemplo, avaliar a semelhança entre dois símbolos) (Newell & Simon, 1972).

Contudo, a tomada de decisão tem sido vista como um sinónimo de resolução de problema (Tenenbaum & Bar-Eli, 1993). Embora os conceitos resolução de problemas e tomada de decisão possam ser confundidos, existem evidências ao nível da investigação que os distinguem. Por exemplo, enquanto a resolução de problemas dá ênfase à construção de novas alternativas, a tomada de decisão enfatiza a selecção de uma entre um dado número de alternativas (Stevenson, Busemeyer & Naylor, 1990).

Visto que a tomada de decisão adquire características particulares quanto mais complexos forem os comportamentos, Ripoll (1994) considera que o conceito de decisão nos remete para o conceito de estratégia. Geralmente, a decisão tem de ser tomada perante uma situação ambígua, para a qual só uma resposta específica é adequada para resolver o problema. Logo, o conceito de tomada de decisão não pode ser dissociado da noção de escolha e do conceito de resolução de problema (Ripoll, 1994).

Para Montgomery e Willén (1999b) "decidir é confiar a si próprio o prosseguir de uma linha de acção" (p.147). Ou seja, uma decisão tomada é sinónimo de uma entrega a determinada solução, enfrentando as circunstâncias eventualmente adversas dela decorrentes.

Está também demonstrado que a tomada de decisão depende de aspectos estratégicos, tais como a busca visual e o estilo de atenção para a localização de objectos num meio com estímulos múltiplos. Depende também da memória de curta e longa duração, da atenção e de estilos cognitivos, da concentração e de outras propriedades intelectuais (Tenenbaum & Bar-Eli 1993).

Stevenson et al. (1991) idealizam a tomada de decisão na inter-relação entre dois sistemas distintos que se desenvolvem ao longo do tempo e em função das trocas mútuas: o decisor e o contexto ou envolvimento. O decisor colhe informação acerca do contexto, actualizando o seu conhecimento e forma novos julgamentos, de modo a seleccionar a acção mais adequada. Ao concretizar a acção escolhida, o contexto inicial é alterado e o decisor é confrontado com um novo contexto.

Embora a estruturação de um problema faça parte do processo de tomada de decisão, centrar-nos-emos seguidamente no processo de escolha de uma alternativa, de entre um dado conjunto de alternativas.

## 2.2.2. COMPONENTES

A tomada de decisão é “um processo humano complexo, que apenas terá sentido ser referido se se considerarem três factores fulcrais: a situação onde terá lugar a decisão, o indivíduo que tomará a decisão e a decisão propriamente dita” (Alves & Araújo, 1996; p.376). Assim, os três componentes que influenciam a tomada de decisão são: o envolvimento da decisão, o decisor e a tarefa (Alves & Araújo, 1996; Araújo, 1997, 1999; Cannon-Bowers et al. 1996).

### 2.2.2.1. Envolvimento da Decisão

Qualquer decisão é influenciada de modo particular pelas seguintes características e constrangimentos do seu envolvimento (Koopman & Pool, 1990; Ferreira, Neves, Abreu & Caetano, 1996):

- a) A novidade da situação encontrada determina a necessidade de estruturação do processo de decisão;
- b) A ambiguidade ou a falta de clareza do problema traz a necessidade de um diagnóstico mais aprofundado da situação;
- c) O âmbito do problema está associado à complexidade do seu diagnóstico;
- d) A importância do problema para o funcionamento do indivíduo leva ao aumento dos riscos associados e conseqüente ponderabilidade;
- e) A urgência de um problema leva à redução do limite de tempo para a recolha de informação e para busca de soluções alternativas;
- f) A previsibilidade estratégica do problema facilita a sua resolução;
- g) Os constrangimentos especiais provocados pelo surgimento simultâneo de informações em locais diferentes, dificultam a decisão.

Logo, diferentes envolvimento e diferentes tipos de problemas determinam diferentes formas de abordagem do processo de tomada de decisão. Sendo este processo de tomada de decisão particularmente dificultado pela incerteza e pela complexidade do envolvimento.

### 2.2.2.2. Capacidade de Decisão do Decisor

A qualidade da tomada de decisão de um indivíduo depende do conhecimento específico, das capacidades cognitivas, da competência no uso das capacidades cognitivas, das preferências pessoais e de factores motivacionais (Alves e Araújo, 1996).

As deficiências ao nível da decisão individual podem ter duas causas: a natureza humana ou as características do processo de tomada de decisão. As distorções surgidas nas decisões, segundo Garcia-Marques e Garcia-Marques (1996), resultam das seguintes características da natureza humana:

- a) Não-exaustividade - capacidade limitada de processamento de informação leva a que sejam simplificadas as situações para facilitar as decisões;
- b) Selectividade sistemática – cuja necessidade leva a que seja privilegiado determinado tipo da informação;
- c) Incompreensão do conceito de “acaso” – incapacidade de reconhecimento da componente aleatória de grande parte das situações, leva a que se confunda acaso com justiça ou com semelhança;
- d) Demasiada confiança no julgamento e decisão – a confiança geralmente elevada que os decisores possuem nos seus julgamentos leva a que sejam negligenciadas as limitações anteriores.

A propensão para correr riscos é outra característica do decisor que influencia as estratégias de decisão (Orasanu & Connolly, 1993). Numa decisão arriscada o decisor não tem certezas quanto aos resultados e às possibilidades de perdas de recursos. O comportamento de risco é influenciado mais pelo cálculo de probabilidades do que pelos sucessos.

### 2.2.2.3. Natureza da Decisão

A tomada de decisão implica que o indivíduo escolha ou julgue uma alternativa por entre um conjunto de alternativas diferentes. Neste âmbito, Araújo (1999) faz a distinção entre tarefas de escolha e tarefas de julgamento. Assim, enquanto uma escolha leva o decisor à acção observável, um julgamento classifica ou atribui valor.

Mas uma decisão ao ser tomada pode passar por diferentes estágios (Carroll & Johnson, 1990):

- a) reconhecimento de que existe algo para decidir;
- b) formulação do tipo de decisão, com exploração e classificação da mesma;
- c) criação de alternativas;
- d) procura de informação relativa às possíveis alternativas;
- e) julgamento ou escolha (valorização e comparação de alternativas);
- f) acção pondo em prática a decisão;
- g) *feedback* acerca da acção executada e que permite a aprendizagem.

Estes estágios podem ser saltados e não ser seqüenciais, podendo haver regressões e avanços sucessivos.

### 2.2.3. PROCESSO DE DECISÃO – ACÇÃO

Investigadores em muitas áreas verificaram que os sujeitos na tomada de decisão começam por classificar e compreender a situação, procedendo imediatamente à selecção da acção (Endsley, 1995). No entanto, a maioria dos estudos nas modalidades desportivas mais estratégicas, quando se debruçam sobre a problemática da tomada de decisão, referem-se ao conhecimento do processo. O que, segundo Williams et al. (1999), resulta numa atenção comparativamente mais limitada ao elemento de execução do movimento (acção), o que poderá revelar-se reducionista.

De qualquer forma, Montgomery e Willén (1999a, 1999b) consideram haver uma ligação estreita entre a tomada de decisão e a acção, já que, quando toma uma decisão, o sujeito compromete-se a agir de determinada maneira. E embora a tomada de decisão possa não contemplar a acção, é vista como preparação da mesma (Montgomery & Willén, 1999b).

A acção tem sido, então, bastante negligenciada em virtude da tomada de decisão ser vista principalmente como uma questão de formulação de preferências. Ou seja, reduz-se a tomada de decisão à descoberta de uma boa ou da melhor alternativa, o que, por si só, não conduz à acção (Montgomery & Willén, 1999a, 1999b).

Neste âmbito, Montgomery e Willén (1999b) defendem um modelo de procura de uma estrutura de dominância que se inicia quando um indivíduo se depara com um conflito de decisão entre um número de alternativas e só termina quando uma decisão é tomada. Cada alternativa possível é explorada pelo aliciamento que evidencia em determinado número de dimensões e atributos. Para os construtores deste modelo, a busca de uma

estrutura de dominância é assumida como percorrendo quatro fases: pré-montagem, descoberta de uma alternativa prometedora, confirmação da dominância e estruturação da dominância (figura 2.1). O processo termina com sucesso sempre que for encontrada informação suficiente para que seja tomada a decisão. Se tal não acontecer, o processo pode terminar sem decisão, ou esta ser adiada para um momento mais propício.

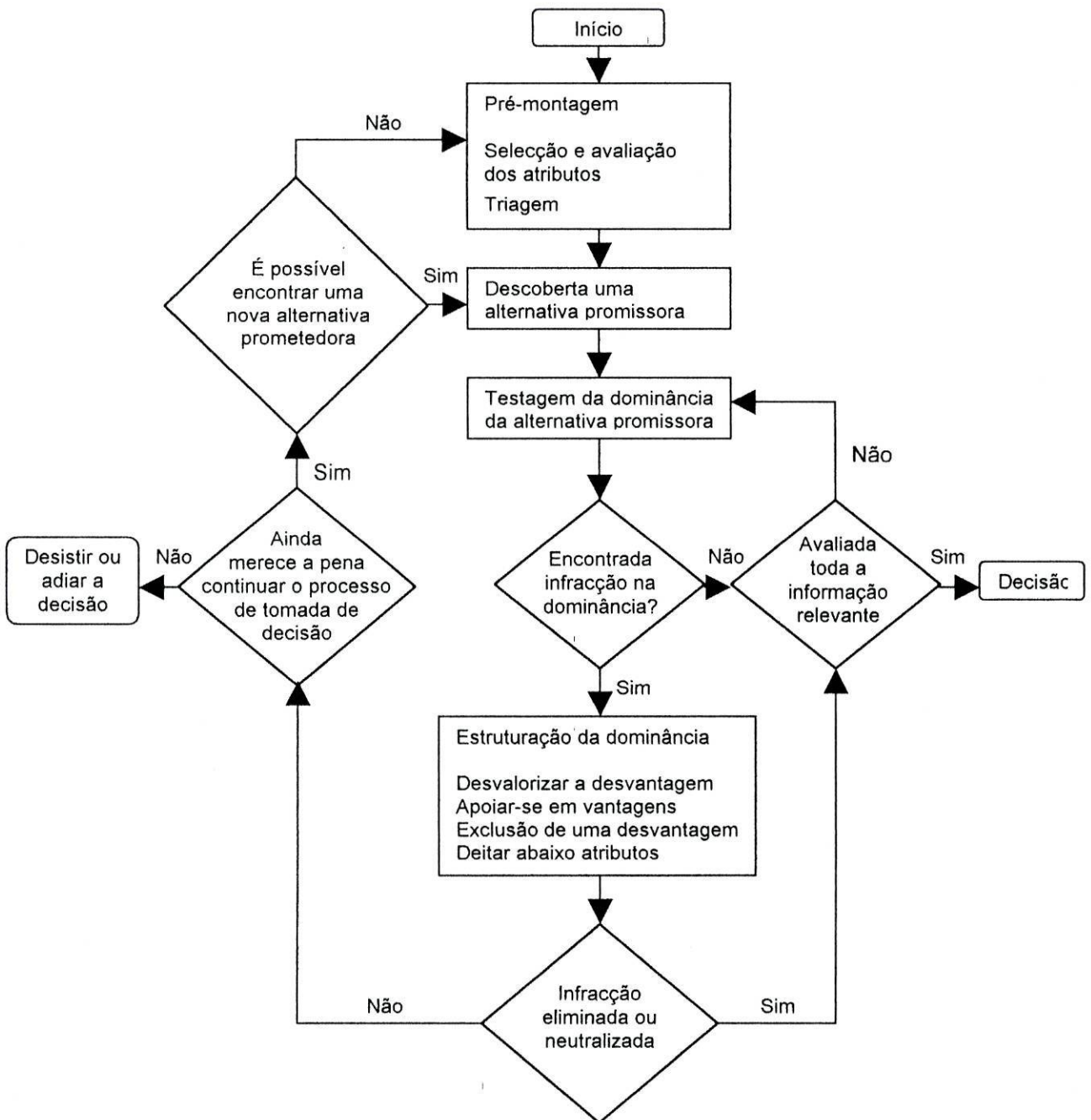


Figura 2.1 - Modelo de tomada de decisão (Adaptado de Montgomery & Willén, 1999b).

Toda esta teoria se apoia na fase pré-decisional, embora na fase de estruturação da dominância o sujeito dê atenção às várias possibilidades de resolução dos problemas associados à sua implementação (Montgomery & Willén, 1999b).

Assim, numa primeira fase, o sujeito tenta simplificar o problema de decisão através da selecção das alternativas e respectivos atributos. Na fase seguinte, descobre que uma das alternativas é mais atractiva, tornando-se uma candidata promissora para a escolha final. Esta preferência é então testada de modo a poder confirmar-se a dominância perante as outras alternativas. Estes testes podem ser mais ou menos sistemáticos e exaustivos, mas se a preferência é escolhida este processo de decisão termina (Montgomery & Willén, 1999b).

No entanto, se é encontrada alguma anomalia na dominância da alternativa preferida, entra-se na fase de estruturação da dominância. Aí, o sujeito tenta neutralizar ou contrabalançar as desvantagens entretanto encontradas, desvalorizando-as ou excluindo-as, apoiando-se nas vantagens ou mudando os atributos (Montgomery & Willén, 1999b).

#### 2.2.4. TOMADA DE DECISÃO DINÂMICA – Uma Perspectiva Naturalista

No dia-a-dia somos confrontados com uma imensidão de decisões nas mais variadas situações, decisões essas que tentamos tomar de forma tão eficiente quanto possível. Talvez por isso as chamadas teorias da decisão normativa tenham tendência a falhar na prescrição da decisão optimal em contexto dinâmico e incerto (Stevenson et al., 1990).

Decorrendo a tomada de decisão em envolvimentos dinâmicos com os quais o decisor interage, Montgomery & Willén (1999b) adverte não dever esta ser estudada em condições de laboratório, nas quais seja difícil estudar os aspectos holísticos e dinâmicos da mesma. É neste sentido que Cannon-Bowers et al. (1996), referem a necessidade de haver uma mudança de paradigma, passando de uma perspectiva 'clássica' para uma perspectiva dinâmica 'naturalista'. Isto porque, "a investigação na tomada de decisão clássica era vista como focada em situações de decisão inventadas, estéreis, com resultados que tinham pequenas consequências no mundo real" (Cannon-Bowers et al., 1996; p.194-195).

Brehmer (1990) argumenta ainda que o estudo da tomada de decisão dinâmica em contextos de tempo real dá uma nova concepção ao estudo da tomada de decisão, fazendo com que este passe a fazer parte do estudo da acção mais do que estudo da escolha. Isto, porque a focalização na tomada de decisão dinâmica se faz mantendo continuamente a

fluidez dos comportamentos para uma série de objectivos mais do que para uma série de episódios distintos envolvendo dilemas de escolha.

Assim, cada vez mais a investigação que procura conhecer a forma como as decisões são tomadas, o faz em envolvimentos complexos e reais. Para Cannon-Bowers et al. (1996), na concretização deste paradigma de investigação, é essencial definir cuidadosa e completamente a natureza das decisões que interessa investigar. Só assim é possível determinar os processos psicológicos e as estratégias que os decisores utilizam.

Omolei e McLennan (1994), caracterizaram as situações reais de tomada de decisão segundo dois aspectos: a sua complexidade (grande número de variáveis inter-relacionadas, incerteza quanto aos factores relevantes, múltiplas alternativas de decisão) e o seu dinamismo (o contexto de decisão muda ao longo do tempo).

Por seu lado, Brehmer (1999) considera que as tarefas de tomada de decisão dinâmica têm três características importantes:

- a) requerem uma sequência de decisões interdependentes;
- b) seu estado muda, tanto autonomamente, como em consequência das acções do decisor;
- c) e as decisões têm de ser feitas em tempo real.

Em suma, em meios envolventes dinâmicos, são requeridas muitas decisões num escasso espaço de tempo e as tarefas estão dependentes da progressão e da análise simultânea do meio envolvente (Endsley, 1995). É, pois, importante que a tomada de decisão que habitualmente decorre em envolvimentos dinâmicos seja avaliada em contexto dinâmico (Omolei & McLennan, 1994). O que Brehmer (1999) justifica pelo facto de, perante tarefas de tomada de decisão dinâmica, serem desenvolvidas heurísticas simples e eficientes que permitem uma tomada de decisão racional.

No entanto, as situações decorrentes das tarefas de tomada de decisão dinâmica são de difícil modelação e controlo experimental, dificuldades estas para as quais a evolução da informática poderá dar uma preciosa ajuda.

Com base em Orasanu e Connolly (1993), Cannon-Bowers et al. (1996) apresentam uma série de factores que caracterizam a tomada de decisão em envolvimentos naturais. Factores estes que variam em função das três componentes da tomada de decisão, de tal modo que uma tomada de decisão naturalista diz respeito a um tipo particular de decisor, agindo num contexto particular e com um tipo particular de problema de decisão.

Assim, os factores de tomada de decisão naturalista são os seguintes:

---

- a) Envolvimento incerto e dinâmico: a decisão é incompleta e ambígua, estando em constante mudança;
- b) Ciclos de *feedback* sobre múltiplos acontecimentos: em contexto real as decisões são frequentemente tomadas em séries continuadas e dependentes temporalmente, nas quais cada acção influencia a decisão seguinte;
- c) Consequências significativas: a tomada de decisão naturalista envolve determinados riscos, com consequências internas (por exemplo, ao nível da definição de competência do decisor), ou externas (que podem causar danos irreparáveis);
- d) Grau de estruturação: há evidências de que tarefas pouco estruturadas dificultam a aplicação do conhecimento superior dos *experts*, sendo como tal importante estudar a forma como o grau de estruturação afecta a forma como são tomadas as decisões;
- e) Múltiplos objectivos: as decisões no mundo real são muitas vezes tomadas em condições em que os objectivos não estão bem especificados, mudam ao longo do tempo e competem uns com os outros; a perseguição de um objectivo compreende uma série de sub-objectivos e de objectivos associados, bem como a rejeição de outros;
- f) Constrangimentos temporais: as decisões no mundo real são tomadas segundo vários graus de pressão temporal e dependem directamente do tempo disponível;
- g) Complexidade da decisão: as decisões complexas têm mais interesse para a investigação do que as decisões simples;
- h) Vários sujeitos intervenientes: a existência de vários intervenientes na decisão é uma variável importante, particularmente para se determinar o seu impacto no processo de decisão;
- i) Normas e objectivos organizacionais congruentes: as decisões naturalistas devem ser tomadas sob condições de congruência entre o interesse do decisor e o organizacional;
- j) Quantidade de informação: muitas vezes os decisores têm de aceder a informações específicas de um vasto espectro de conhecimento processual e declarativo, o que contribui para a complexidade da decisão;
- k) Nível de mestria: a maioria da investigação em tomada de decisão naturalista diz respeito a decisores que são especialistas numa dada tarefa; no entanto, é

vantajoso que se investigue os processos conducentes à *expertise*, de modo a que se possa conhecer o desenvolvimento das estratégias de decisão.

Para que se considere um contexto naturalista, não é necessário que este seja caracterizado pela presença de todos estes factores, bastando que se verifiquem alguns deles (Cannon-Bowers et al., 1996).

Para se estudar a tomada de decisão naturalista é imperativo que os métodos a desenvolver permitam a especificação e a manipulação sistemática destes factores. Além disso, uma maior dificuldade para que se investigue experimentalmente a tomada de decisão dinâmica está no facto do experimentador não ter o controlo completo sobre a experiência. Neste campo, Cannon-Bowers et al. (1996) consideram que a acessibilidade e custos dos recursos de computação favorecem a criação de simulações e tarefas computacionais que vão ao encontro das necessidades.

Uma característica comum a estudos em tomada de decisão dinâmica é a construção de tarefas experimentais elaboradas que simulam muitas das complexidades dos contextos de decisão reais. Um exemplo disso é o do sistema dinâmico de simulação ambiental (*Dynamic Environment Simulation System – DESSY*), que foi apresentado por Brehmer (1990). Este constava de um combate simulado ao fogo através da eficácia na coordenação de unidades de bombeiros em diferentes locais da floresta afectada. Nesta simulação, a manipulação experimental de vários parâmetros permitia observar os seus efeitos no comportamento de tomada de decisão.

### 2.2.5. TOMADA DECISÃO NO DESPORTO

A tomada de decisão é considerada um dos aspectos mais relevante dos processos mentais no desporto, ainda que seja difícil investigá-la no contexto desportivo (Alves & Araújo, 1996). Esta dificuldade tem a ver, essencialmente, com a especificidade das características das situações e das decisões desportivas.

“O alto nível de execução no desporto é caracterizado não só por uma eficiente execução motora, mas também por níveis superiores de tomada de decisão. Em particular, uma boa execução em habilidades abertas e em níveis de elite, pode muitas vezes ser definida pela qualidade do processo de tomada de decisão” (Chamberlain & Coelho, 1993; p.135).

Por este motivo, este autor põe em causa que os treinadores dediquem tanto tempo a desenvolver capacidades para execução de técnicas motoras, e relativamente tão pouco tempo no desenvolvimento da capacidade de tomada de decisão.

Temprado (1991) refere que as decisões tomadas em situações desportivas se desenrolam a partir de duas lógicas complementares: a lógica interna da modalidade, a qual situa o âmbito em que podem ser tomadas as decisões; e a lógica dos sujeitos, de acordo com o seu estilo individual e com os seus conhecimentos e vivências anteriores, permitindo aos atletas decidir de acordo com dados objectivos, mas tendo em conta a sua subjectividade. Ou seja, a qualidade da tomada de decisão do atleta em situação desportiva, depende do seu conhecimento específico (Araújo, 1997; French & Thomas 1987; Keller, 1989).

Devido às características particulares das actividades desportivas e ao importante papel que os processos de tomada de decisão nelas desempenham, tem sido desenvolvida uma vasta variedade de metodologias de investigação nesta área. Analisaremos então, de seguida, as características particulares das tarefas desportivas e as metodologias de investigação desenvolvidas nelas para investigação da tomada de decisão. Concluiremos este capítulo referente à tomada de decisão no desporto com a análise das suas concepções de *expertise* (níveis de mestria).

#### 2.2.5.1. Características das Tarefas Desportivas

O desporto distingue-se de muitas outras áreas de *expertise* pelo facto de as decisões terem de ser tomadas sob pressão temporal. Em muitos desportos (ténis, beisebol, futebol, basquetebol), os bons executantes são os que tomam decisões mais rapidamente (Thomas & Thomas, 1994).

Nas situações desportivas, as decisões podem ser únicas ou repetidas, individuais ou colectivas, dependendo da natureza do desporto praticado, bem como das exigências de regulação solicitadas ao praticante (Araújo, 1999). Ou seja, as situações desportivas podem permitir que o indivíduo regule internamente os seus movimentos, ou que esta regulação se processe de acordo com as exigências situacionais da tarefa (regulação externa). Esta distinção foi iniciada por Poulton (1957) com a distinção entre tarefas fechadas e tarefas abertas.

É claro que o tipo de decisão varia de acordo com o tipo de desporto praticado e as exigências que dele recaem sobre o atleta (Rocha, Araújo & Serpa, 1995; Singer, 1980). Da comparação entre as situações reguladas interna ou externamente, ressalta a maior exigência exercida pelas segundas que evidenciam a necessidade de um apurado compromisso entre a velocidade e a precisão nas decisões a tomar. Referindo-se às tarefas reguladas externamente, Tenenbaum e Bar-Eli (1993) afirmam que estas “podem ser caracterizadas como sendo dinâmicas, complexas, e, até certo ponto, envolvendo risco” (p.172). Estas são normalmente executadas num envolvimento incerto, com o atleta a tentar ultrapassar tarefas de resolução de problemas debaixo de uma certa pressão psicológica. Em suma, estas tarefas desportivas “consistem em muita informação que deve ser processada em pouco tempo” (Tenenbaum & Bar-Eli, 1993; p.172). Talvez por isso, em modalidades desportivas abertas, os estudos demonstrem a existência de uma relação entre o nível de mestria dos atletas e o seu nível de competência na resolução de problemas (Ripoll, 1991).

Ripoll (1994) compara mesmo as situações desportivas complexas às tarefas de detecção de sinal nas quais os sujeitos têm de extrair as referências mais pertinentes (sinal) e ignorar as referências menos pertinentes (ruído). Além da procura precisa e rápida dos sinais do envolvimento, o praticante tem de evocar os aspectos que se relacionam com a resolução daquela situação, para depois optar pela resposta motora mais eficiente que o seu repertório motor permite. Tudo isto, enquanto novas informações estão a chegar, ou enquanto o nível de fadiga aumenta (Alves & Araújo, 1996).

Araújo (1997) acrescenta que “as situações desportivas são por excelência ambíguas, criando incertezas ao atleta, que são tanto maiores quanto menos tempo tem o atleta para decidir” (p.11). Aliás, o conceito de incerteza é considerado como o gerador da tomada de decisão (Araújo, 1999). No entanto, e apesar da complexidade, da incerteza e da dinâmica que envolve uma competição desportiva, o atleta é levado a criar rotinas tendentes a facilitar a tomada de decisão.

#### 2.2.5.2. Metodologias de Estudo da Tomada de Decisão

O estudo da tomada de decisão pode fazer-se em contexto real (perspectiva naturalista) ou em contexto laboratorial. A perspectiva naturalista permite uma maior

validade ecológica, embora possam surgir problemas de objectividade resultantes da análise das execuções em situação real (Thomas & Thomas, 1994).

Quanto às investigações com base no laboratório, Abernethy et al. (1993) alertam para o facto de estas se poderem tornar reducionistas, na medida em que a necessidade do controlo das variáveis experimentais de interesse, pode fazer perder a naturalidade, a autenticidade e a representatividade.

Os mesmos autores advertem ainda que as tarefas projectadas de forma simplista podem negar grandemente a vantagem dos *expert*, quer removendo da tarefa o suporte experimental que lhe dá vantagem, quer introduzindo artefactos nas medições, quer até causando-lhes um funcionamento ineficiente (negando-lhes o acesso aos processos desenvolvidos pela experiência, ou fazendo-os utilizá-los em tarefas para as quais não foram desenvolvidos).

Assim, "a validade ecológica no estudo de *experts* no domínio motor necessita ser considerada, não simplesmente em termos de utilização de estímulos realistas, mas também em termos da necessidade de produção de respostas naturais. A continuação da evolução tecnológica pode permitir o aumento da medição de variáveis de interesse em situações naturais, sem sacrificar o controlo experimental" (Abernethy et al., 1993; p.329).

Barrel e Cooper (1986), a título de exemplo, tiveram em consideração vários factores no desenvolvimento e aplicação do seu protocolo experimental: simplificação da administração (encontros de clubes, semanas de treino); redução do tempo de aplicação, para evitar a fadiga (não devendo exceder a uma hora); manutenção do entusiasmo; promoção do realismo (o teste deve ser entendido como uma situação real).

Para evitar imprecisões, Thomas e Thomas (1994) aconselham, inclusivamente, que, antes da aplicação de um teste, este seja testado em treinadores ou em atletas experientes que não virão a fazer parte da amostra. Deste modo, poderão ser identificadas informações importantes para o melhoramento do protocolo.

Com todos os seus condicionalismos, o estudo da tomada de decisão tem-se revelado extremamente difícil. Este é também o que acontece especificamente na Orientação, onde muitas das técnicas que têm sido utilizadas apresentam grandes limitações na contribuição que poderão dar para a compreensão dos processos envolvidos na tomada de decisão específica da modalidade (Omodei & McLennan, 1994).

Iremos de seguida distinguir quatro formas diferentes de abordagem do estudo da tomada de decisão no desporto (Araújo, 1999): as investigações relativas às características

perceptivas da tomada de decisão; as investigações baseadas na representação do conhecimento subjacente à tomada de decisão; as investigações que relacionam características individuais com a tomada de decisão; e as investigações que envolvem o uso de simuladores. De qualquer modo, para o enriquecimento do estudo da tomada de decisão pode e deve combinar-se a aplicação de várias técnicas de análise (McPherson, 1993, 1994; Williams et al., 1999).

O nosso objectivo seguinte passará então por uma análise das metodologias de estudo da tomada de decisão no desporto, sem reportar a resultados, enfatizando a pertinência dos métodos utilizados e analisando questões como a fiabilidade e a validade.

#### 2.2.5.2.1. ABORDAGEM PSICOMÉTRICA

Este tipo de abordagem baseia-se na relação entre as características psicológicas dos praticantes e os processos de tomada de decisão específicos da modalidade praticada. Neste sentido, começa-se por avaliar, através de testes de papel e lápis, características individuais como a concentração, o estilo atencional, a inteligência geral e a dependência/independência do campo perceptivo. É também comum a medição dos tempos de reacção simples ou de escolha, assim como a memória a curto prazo, o tempo de movimento e o tempo de antecipação (Araújo, 1999; Rocha et al., 1995).

São diversos os exemplos deste tipo de abordagem. Tenenbaum, Yuval, Elbaz, Bar-Eli e Weinberg (1993) procuram relacionar as características cognitivas de andebolistas com a sua capacidade de tomada de decisão. Tenenbaum, Levy-Kolker, Sade & Liebermann, (1996) estudaram a influência do grau de confiança numa decisão no Ténis. Na Vela, Rocha et al. (1995) procuram estudar a influência de várias características cognitivas e de personalidade nos níveis de mestria de tomada de decisão. Na Escalada Desportiva, Ló (2000) aplicou uma série de testes com os quais pretendia estudar a atenção, a velocidade perceptiva, a inteligência e o tempo de reacção, correlacionando-os com a performance numa via de escalada.

Também na Orientação, este tipo de abordagem tem sido utilizada para investigar as habilidades mais ou menos elementares que possivelmente desempenhem um papel importante na prestação específica, distinguindo os atletas de acordo com as capacidades de que são portadores (Almeida, 1997; Barrell & Cooper, 1986; Ceugniet, 1991).

Para Seiler (1996), o problema crucial deste tipo de abordagem prende-se com o facto dos testes psicológicos comuns não serem suficientemente específicos. Por esta razão Ericsson, Krampe & Tesch-Römer (1993) consideram compreensível que as correlações encontradas entre os níveis de mestria em domínios específicos e os resultados nestes testes sejam normalmente pouco significativas.

Tendo a simulação de sistemas dinâmicos maior validade relativamente às tarefas da vida real do que os testes de inteligência, Rigas e Brehmer (1999) tentaram inovar na tecnologia dos testes de inteligência estudando a relação entre a prestação em tarefas de tomada de decisão dinâmica e a inteligência psicométrica. Não tendo sido encontrada correlação significativa entre as tarefas dinâmicas e os testes de inteligência, os autores sugerem a necessidade de testes diferentes, dirigidos para processos mais complexos e mais próximos dos encontrados nas tarefas de todos os dias.

A solução passará pelo desenvolvimento de testes mais específicos dos domínios em estudo. No entanto, no caso da Orientação, a padronização de testes específicos da modalidade é sempre complicada, porque grandemente dependente das características variadas do terreno utilizado, assim como da qualidade do mapa em causa (Seiler, 1996).

#### 2.2.5.2.2. ABORDAGEM PERCEPTIVA

Na abordagem perceptiva, o objectivo está no estudo das técnicas perceptivas utilizadas pelo sujeitos durante situações desportivas simuladas. Habitualmente atletas de vários níveis competitivos são expostos a sequências filmadas de execuções técnicas, de modo a que sejam postas em evidência estratégias de pesquisa visual em situações de tomada de decisão limitadas na quantidade de informação disponível (McPherson, 1993).

Para Williams et al. (1999), trata-se de um conjunto de técnicas essencialmente baseadas na investigação em laboratório (com rigoroso controlo do envolvimento), tendentes a estudar a importância da utilização de determinadas referências na antecipação.

##### 2.2.5.2.2.1. Modelo de Evocação (*Recall*)

No modelo da evocação (*recall*) é mostrada ao sujeito uma imagem estática de determinada disciplina desportiva, durante um intervalo de tempo reduzido. O sujeito tem

então de reproduzir a informação apresentada do modo mais preciso possível (Chamberlain & Coelho, 1993; Helsen & Pauwels, 1993).

Segundo Williams et al. (1999), este modelo começou por ser utilizado por De Groot (1965) para demonstrar a capacidade dos experts na evocação da posição das peças no xadrez. Mais tarde viria também a ser utilizado no *Ballet* (Starkes, Deakin, Lindley & Crisp, 1987), no Basquetebol (Millsagle, 1988), no Futebol (Williams & Davids, 1995), na Ginástica (Vickers, 1988), no Hóquei em Campo (Starkes & Deakin, 1984; Starkes, 1987), no Voleibol (Bourgeaud & Abernethy, 1987).

Thomas e Thomas (1994) consideram que a utilização do modelo da evocação, para avaliar a técnica e a prestação em jogo, é um contributo importante para fornecimento de mais informação acerca do nível de mestria e, especificamente, do conhecimento processual. O grande problema deste modelo está na falta de movimento das situações apresentadas. Para Chamberlain e Coelho (1993), a apresentação dinâmica da informação parece melhorar a sua validade ecológica; o que é compreensível, pois, em muitas situações desportivas, a estrutura de padrões de acção emergente não poderia ser captada na totalidade numa simples imagem estática.

#### 2.2.5.2.2.2. Modelo de Reconhecimento (*Recognition*)

No modelo de reconhecimento (*recognition*), a informação de uma situação desportiva é apresentada de forma estática (diapositivo) ou dinâmica (filme, vídeo). Posteriormente, o sujeito é de novo confrontado com uma informação análoga, tendo que reconhecer a informação já apresentada (Helsen & Pauwels, 1993). Esta detecção é feita num tempo reduzido (1/100 a 1/10 segundos), pela apresentação em taquitoscópio (Tavares, 1993). Os resultados são determinados pela precisão de reconhecimento da informação anteriormente apresentada (Williams et al., 1999).

Este modelo terá sido utilizado por Charness (1976) para estudar a aprendizagem das configurações no xadrez. Posteriormente foi também utilizado no Futebol (Williams & Davids, 1995), na Ginástica (Imwold & Hoffman, 1983) e no Voleibol (Allard & Starkes, 1980).

Tal como o anterior, também este modelo tem sofrido algumas críticas relativas à utilização de imagens estáticas para avaliar actividades desportivas dinâmicas (Abernethy et al., 1993; Abernethy, Burgess-Limerick & Parks, 1994), postulando-se a falta de garantia de

realismo para uma correcta percepção do movimento. Williams e Davids (1995) tentaram fazer frente a este problema, confrontando os sujeitos com sequências de acções dinâmicas e realísticas no Futebol.

#### 2.2.5.2.2.3. Modelo da Detecção do Sinal

No modelo da detecção do sinal, é solicitado aos indivíduos que, através da pesquisa visual em diapositivos ou sequências filmadas, detectem, tão rápido quanto possível, a presença ou ausência de determinado elemento inserido em determinada situação (Helsen & Pauwels, 1993). Tavares (1993) acrescenta que este modelo tem sido utilizado na investigação em experiências básicas, no domínio da psicologia, sendo pedido ao observador: (1) para indicar se o objecto está presente ou ausente; (2) para localizar o objecto; (3) para reproduzir a posição do objecto. O objectivo central desta linha de investigação tem a ver com a comparação dos processos de reconhecimento perceptivo de indivíduos experientes e não experientes (Tavares, 1993).

No desporto, este modelo tem sido especialmente utilizado em modalidades desportivas onde a bola se desloca muito rapidamente, o que requer que o sujeito ignore muita da estrutura do jogo para se concentrar na detecção visual da posição da bola (Allard & Starkes, 1980; Chamberlain & Coelho, 1993). Foi o que aconteceu no estudo de Allard e Starkes (1980), onde foi solicitado aos sujeitos que detectassem a presença da bola em imagens de Voleibol apresentadas taquitoscopicamente e com um tempo de exposição extremamente reduzido. Estudos semelhantes foram ainda realizados no Basquetebol (Millsagle, 1988) e no Hóquei em Campo (Starkes & Deakin, 1984).

#### 2.2.5.2.2.4. Modelo da Oclusão de Informação

O modelo de oclusão de informação prevê a apresentação de uma situação real em filme, a qual é escondida parcial ou totalmente em determinados intervalos de tempo. No momento da interrupção é requerido um julgamento perceptivo (“onde irá cair a bola?”) ou uma escolha táctica (“que gesto técnico executar?”). O envolvimento é previamente filmado de acordo com a perspectiva de determinado executante (Helsen & Pauwels, 1993), razão pela qual Williams et al. (1999) advertem para que as situações a fazer parte do protocolo experimental sejam provenientes de vários executantes, de modo a evitar as idiosincrasias.

Pode fazer-se a distinção entre duas formas de oclusão: a temporal e a espacial. Na oclusão temporal a sequência da acção apresentada é interrompida em determinados momentos, sendo solicitado ao sujeito que preveja o resultado da sequência observada. A oclusão espacial envolve a colocação dos sujeitos perante situações onde foram ocultadas determinadas referências.

Para que seja possível aceder à informação acerca da natureza das referências utilizadas no processo de antecipação, Williams et al. (1999), propõem uma combinação dos procedimentos da oclusão temporal com os da oclusão espacial ou de acontecimentos.

Este modelo foi já utilizado no Badminton, referências necessárias para a antecipação do batimento (Abernethy & Russell, 1987); no Basquetebol, velocidade e precisão da decisão táctica do possuidor da bola (Tavares, 1993); no Beisebol, capacidade de tomada de decisão no batimento (Paull & Glencross, 1997); no Críquete, capacidade de antecipação da direcção e distância da tacada (Abernethy & Russell, 1984); no Futebol, capacidade de antecipação da direcção da bola na grande penalidade (Williams & Burwitz, 1993); no Hóquei em Campo, capacidade de antecipação da direcção do batimento da penalidade (Starkes & Deakin, 1984), velocidade e exactidão das decisões tácticas (Starkes, 1987); no Hóquei no Gelo, capacidade de antecipação dos remates pelo guarda-redes (Salmela e Fiorito, 1979); e no Tênis, capacidade de antecipação da direcção do serviço (Jones e Miles, 1978), capacidade de antecipação da direcção do batimento (Tenenbaum et al., 1996).

Williams et al. (1999) advertiram, no entanto, para o facto de a projecção de imagens de filme a duas dimensões poder dificultar, ao sujeito, uma estimativa precisa da profundidade, levando a uma avaliação errónea da situação. Como forma de fazer face a esta dificuldade, estes autores citam alguns exemplos de técnicas de oclusão visual em situações reais, como a técnica de oclusão com óculos de cristais líquidos.

#### **2.2.5.2.2.5. Modelo da Velocidade de Decisão**

No modelo da velocidade de decisão o sujeito é colocado perante uma situação táctica (em diapositivo ou em filme), sendo solicitado a optar pela solução que considere mais correcta (Helsen & Pauwels, 1993). Os resultados são função do número de decisões correctas e do tempo despendido para tomá-las.

Este modelo já foi utilizado no Basquetebol (Tavares, 1993), no Beisebol (Paul & Glencross, 1997), no Cricket (Abernethy & Russell, 1984), no Futebol (Hensen & Pauwels, 1993; Williams, Davids, Burwitz & Williams, 1994), no Hóquei em Campo (Starkes, 1987), no Hóquei no gelo (Thiffault, 1980) e no Squash (Howarth, Walsh, Abernethy & Snyder, 1984). Neste último caso foi utilizada uma técnica de análise de filme de alta resolução para precisar movimentos antecipatório dos sujeitos.

A falta da terceira dimensão nas imagens, a utilização de ecrãs de pequenas dimensões para projectá-las e a ausência de medidas baseadas no movimento suficientemente realistas são algumas das críticas apontadas a este modelo (Williams, et al., 1999).

#### 2.2.5.2.2.6. Registo dos Movimentos Oculares

O estudo dos padrões de busca visual perante a apresentação de um estímulo, com a ajuda da monitorização dos movimentos oculares, permite analisar a relação existente entre as estratégias visuais, os processos mentais e a prestação na resolução de problemas (Ripoll, 1991; Chamberlain & Coelho, 1993). Para tal, o processamento cognitivo durante a selecção da informação relevante no campo visual é avaliado através do registo de três parâmetros: a duração das fixações oculares; o seu número (pelo menos 140 milisegundos cada) (Helsen e Pauwels, 1993); a localização dos pontos de fixação e a sua sucessão (Abernethy & Russell, 1987; Vickers, 1988). Para a realização destes estudos é usual o recurso a uma câmara especial (*NAC Eye Recorder Movement*), destinada a captar os movimentos oculares, e que permite determinar quais as zonas consideradas pelo atleta de maior conteúdo informativo (Tavares, 1993).

A técnica de gravação dos movimentos oculares tem sido muitas vezes utilizada para identificar as operações de processamento de informação envolvidas em situações desportivas complexas. Isto porque, sendo o sujeito confrontado com uma situação de resolução de problema, permite uma descrição 'passo a passo' do comportamento visual desenvolvido (Ripoll, 1991).

Uma série de estudos com registo de movimentos oculares já foram realizados em diversas modalidades desportivas, tais como: o Badminton (Abernethy e Russel, 1987; Abernethy, 1989); o Basquetebol (Godinho, 1986); o Futebol (Helsen & Pauwels, 1991, 1993); o Boxe (Ripoll, Kerlirzin, Stein & Reine, 1993); a Ginástica (Vickers, 1988); a

Orientação (Murakoshi, 1988); o Squash (Abernethy, 1989); o Ténis de Mesa (Ripoll, 1991); o Voleibol (Ripoll, 1988); e o Xadrez (Simon & Barenfeld, 1969).

No caso específico da Orientação, Murakoshi (1988) analisou os movimentos oculares de sujeitos aquando da extracção e da comparação de informação de fotografias do terreno e de extractos de mapa. As fixações oculares eram registadas num quadro com uma quadrícula de 4 x 4. Os dados recolhidos permitiram distinguir dois estados cognitivos diferentes: a exploração e a comparação.

Devido a dificuldades práticas da sua aplicação em situações reais, esta técnica é mais comum em situações simuladas, com projecção de filmes ou de diapositivos.

#### 2.2.5.2.3. ABORDAGEM DA REPRESENTAÇÃO DO CONHECIMENTO

Já foi anteriormente referida a distinção existente entre os conhecimentos declarativo e processual (French & Thomas, 1987; Alexander & Judy 1988; Allard, 1993; Abernethy et al., 1993; Tenenbaum & Bar-Eli, 1993; McPherson, 1994; Thomas, 1994; Thomas & Thomas, 1994; Gréhaigne & Godbout, 1995).

Na abordagem da representação do conhecimento pretende-se estudar a relação entre as formas de representação do conhecimento e a tomada de decisão no desporto. Ou seja, para além de estudar o conhecimento dos desportistas, procurar-se conhecer a sua influência na prestação desportiva. Assumimos, pois, que a representação do conhecimento dos sujeitos influencia a sua capacidade de tomada de decisão durante a prestação desportiva (McPherson, 1993).

Como referem Thomas, French e Humphries (1986), muitas das inferências relativas à estrutura do conhecimento específico, resultaram de estudos de correlacionais que, compararam a prestação de indivíduos com um elevado nível de conhecimento específico num domínio (*experts*), com a de indivíduos com um limitado conhecimento específico nesse mesmo domínio (*novice*).

No entanto, Williams e Davids (1995) referem que, em muitos destes estudos, a amostra é seleccionada com base na habilidade dos sujeitos para realizarem determinada tarefa ('saber como fazer' algo), mas depois são testados em tarefas cognitivas que requerem memória declarativa (saber 'o que fazer' em determinada situação). Ou seja, nestes estudos é assumido que as diferenças *expert/novice* resultam do pressuposto de que a memória declarativa é um elemento importante da performance motora executada. Só

que a vantagem dos *experts* nestes estudos, mais do que ser função da técnica, pode resultar da experiência ou familiarização com a tarefa, pois o grupo de controlo é pouco habilidoso e tem pouca ou nenhuma experiência na actividade em causa.

Para fazer face a este problema, vários investigadores sugeriram recentemente que o grupo de controlo mais apropriado deve envolver praticantes com níveis de experiência comparáveis, mas pobre execução da tarefa (por exemplo, Abernethy et al, 1993; Allard et al, 1993; Chamberlain & Coelho, 1993; Stakes, 1993). Com um grupo de controlo deste tipo, é possível saber quando o desempenho superior do grupo de *experts* nas tarefas declarativas é uma característica do nível de mestria ou um produto acessório da experiência na tarefa.

Devido às dificuldades de quantificação do conhecimento (o conhecimento não se pode medir directamente), Abernethy et al. (1993) apontam duas metodologias de avaliação do conhecimento referente à tomada de decisão: os protocolos verbais e os testes de conhecimento específico em situações simuladas. A primeira resulta da utilização de várias técnicas da recolha de informação verbal. A segunda, processa-se através da simulação de situações específicas, onde o conhecimento é avaliado em função da velocidade e da precisão das decisões tomadas.

#### 2.2.5.2.3.1. Verbalização

A utilização de protocolos verbais é uma forma de estudar o conhecimento dos processos cognitivo dos praticantes e a sua influência na tomada de decisão, explorando a extensão e a diversidade do conhecimento nos vários níveis de mestria (Abernethy, et al., 1994; McPherson, 1993, 1994; Williams, et al., 1999).

Ericsson e Simon (1993) consideram existir três níveis diferentes de verbalização dos processos de pensamento e de conteúdos: a simples vocalização; a descrição ou explicação dos conteúdos pensados; e a explicação ou interpretação dos processos de pensamento.

O facto de muito do conhecimento que os executantes utilizam na tomada de decisão ser subconsciente ou implícito faz com que seja difícil aceder aos processos cognitivos através dos protocolos verbais (Abernethy et al., 1993). Para Abernethy et al. (1993), a auto-descrição pode não ser mais do que a reconstrução da estratégia utilizada pela perspectiva de uma terceira pessoa.

Para Sanders (1991), o maior problema é que os processos mentais são afectados para que os sujeitos consigam produzir descrições verbais verdadeiras, principalmente quando o sujeito tem de verbalizar processos cognitivos automatizados. Abernethy et al. (1994) acrescentam que a verbalização pode ser particularmente falível em situações em que a execução do movimento é o principal objectivo. E quanto mais elevado for o nível de mestria estudado, menos fiável é a verbalização, já que é uma característica dos *expert* a automatização das acções.

Em suma, é aceite que os métodos baseados na verbalização podem ter problemas de objectividade e de fiabilidade (Abernethy et al., 1993; Thomas & Thomas, 1994). Apesar destas críticas, e quando utilizados correctamente, podem fornecer um valioso conhecimento dos processos cognitivos envolvidos na resolução de problemas e na tomada de decisão (Ericsson & Simon, 1993; McPherson, 1993).

Os estudos de descrição verbal têm diversas variantes com diferentes vantagens. As maiores distinções estão entre a verbalização retrospectiva e concomitante, entre descrição originalmente verbal e informação codificada não verbal, e entre a instrução que pode ou não interferir directamente com a tarefa de origem (Sanders, 1991).

Faremos seguidamente uma breve abordagem dos métodos de recolha de informação verbal mais utilizados para avaliar a representação do conhecimento: a entrevista, o questionário, a descrição retrospectiva e os protocolos de *'think-aloud'* (pensar em voz alta).

#### 2.2.5.2.3.1.1. Entrevista ou Questionário

A utilização da entrevista ou do questionário aparece, na grande maioria dos estudos, como uma forma complementar para justificar as estratégias ou opções utilizadas pelos executantes, ao fornecer informações preciosas sobre o nível de conhecimento subjacente.

Foi o que aconteceu, por exemplo, no estudo de Alain e Proteau (1978) nos desportos de raquete, em que utilizaram a entrevista semi-dirigida para justificar as opções de tomada de decisão. Também McPherson e Thomas (1989), num estudo no Ténis, entrevistaram os sujeitos acerca das suas execuções, sendo as descrições verbais posteriormente codificadas para determinar o conteúdo e a estrutura do conhecimento utilizado na tomada de decisão em cada situação.

Um exemplo da aplicação de questionários em Orientação é o de Crampton (1988), que pretendeu estudar os processos cognitivos de quando se está perdido, fazendo para tal alusão às estratégias de relocalização utilizadas pelos atletas.

Walsh (1997a) refere ainda uma técnica de entrevista que tem sido utilizada por uma importante corrente da psicologia para ajudar a observação dos movimentos oculares, e que é denominada de '*entrevista cognitiva*'. Segundo a autora, esta é baseada em aspectos como a memória e cognição (pela necessidade de se recriar a execução tida em competição) e as dinâmicas sociais e interações com o treinador ou o entrevistador (o atleta explica as suas decisões e o treinador aponta possíveis melhoramentos).

Whitaker e Cuqlock-Knopp (1992) aplicaram, na Orientação, um método de entrevista semi-estruturada conhecido por técnica do incidente crítico (*Critical Incident Technique*). Através deste método, os sujeitos eram levados a descrever um incidente crítico específico, no qual fosse necessário pôr em prática algumas técnicas de navegação. O objectivo era a obtenção de referências visuais utilizadas nas estratégias de resolução de problemas e nas técnicas de navegação. A análise destes protocolos verbais produziu uma taxonomia dos processos cognitivos do navegador.

O aspecto crítico, nas entrevistas e questionários tem a ver com o facto dos *expert* terem, frequentemente, dificuldades em descrever os padrões de reconhecimento visual das técnicas que têm mais bem desenvolvidas. É também o caso da Orientação, onde muitos dos processos de leitura do mapa acontecem de forma automática e mais ou menos inconsciente (Seiler, 1996). No entanto, Crandall (1989) considera ser possível aceder a este tipo de informação através da utilização da '*técnica do incidente crítico*'.

#### **2.2.5.2.3.1.2. Descrição Retrospectiva (*Retrospective Report*)**

De acordo com o momento em que é feita, a verbalização pode ser concomitante ou retrospectiva. Esta última (*retrospective report*) é a que é fornecida pelo sujeito imediatamente depois de completada a tarefa, enquanto muita da informação ainda se encontra na memória de curta duração, podendo ser directamente relatada ou usada para reavivar outra (Ericsson & Simon, 1993). Esta poderá fazer-se com a ajuda da entrevista e ou do questionário.

É prática corrente, na Orientação, utilizar a entrevista, e mesmo o questionário, para estudar as opções de percurso tomadas, quer após o treino, quer após a competição,

desenhando-as em simultâneo no mapa (Gjerset, Johansen & Moser, 1997; Seiler, 1996; Walsh, 1997a). Para Seiler (1996), a repetição da confrontação com o mapa pode ser vista como uma forma de estimulação para evocar os processos cognitivos envolvidos na competição (*Stimulated Recall*).

Este método de estudo da tomada de decisão na Orientação foi já utilizado por diversos autores. Ottosson (1984), pretendendo investigar as estratégias seguidas na escolha do itinerário em competição, entrevistou atletas logo após uma competição. Hempel (1987) propôs aos sujeitos a verbalização das operações e acções cognitivas envolvidas na consecução do percurso. Seiler (1987; 1989; 1990) utilizou a descrição após a competição para estudar a tomada de decisão na Orientação. Jonhasen (1991), para estudar os processos cognitivos, propôs aos sujeitos que descrevessem o que acontecera durante a competição, incluindo pensamentos e observações, tanto do mapa como do terreno.

Existem, de qualquer modo, poucas evidências de que a descrição após a competição possa corresponder ao comportamento efectivo durante a prova (Seiler, 1987). Admite-se, pois, o surgimento de discrepâncias entre o que é descrito pelo atleta e o que realmente ele realizou, especialmente em atletas menos experientes (Walsh & Martland, 1995). Seiler (1996) acrescenta que, tal como na entrevista, torna-se difícil a distinção entre os pensamentos ocorridos durante a acção e as explicações, justificações, racionalizações, avaliações ou invenções surgidas após a acção. É pois, necessário que o sujeito raciocine sobre as suas acções, para que a verbalização permita identificar os aspectos relevantes dos processos cognitivos (Seiler, 1996).

Para Sanders (1991), a descrição verbal retrospectiva através de questionários ou de escalas de classificação tem sido intencionalmente ignorada devido ao facto da informação obtida ser normalmente global.

#### **2.2.5.2.3.1.3. Protocolos de Pensar em Voz Alta (*Think-Aloud*)**

Sendo concomitante, a verbalização está associada a protocolos de *'think-aloud'*. Nestes, pode ser solicitado ao sujeito que expresse em voz alta tudo o que vê, pensa e decide, sendo registado por gravação áudio (Seiler, 1996). O conteúdo da gravação é então codificado, de modo a que sejam identificadas as operações cognitivas, as estratégias e os estados de conhecimento (Newell & Simon, 1972).

Os protocolos de *'think-aloud'* são utilizados regularmente na análise do processo, para catalogar o estado geral de conhecimento do sujeito num dado domínio. Além disso, dão a conhecer como este progride para um novo conhecimento, recuperando novas deduções ou usando operadores formais específicos do domínio de conhecimento (Starkes, 1993).

Trata-se de uma técnica bastante utilizada no estudo da tomada de decisão na Orientação, principalmente porque permite o acompanhamento da linha de pensamento do atleta em situação real de execução de um percurso (Jonhasen, 1991). Por esta razão, a própria Federação Britânica de Orientação, no seu projecto *'Developing Navegational Skills'*, recomenda a sua utilização (Walsh & Martland, 1995).

A primeira tentativa conhecida de utilização desta técnica na Orientação coube a Perrig (1976; citado em Seiler, 1996; e em Johansen, 1991). O autor solicitou aos sujeitos que, durante a realização de um percurso, expressassem em voz alta: todos os elementos sobre os quais debruçassem a atenção (quer do mapa, quer do terreno), todas reflexões, considerações, decisões e, inclusivamente, que se referissem aos momentos em que estivessem a andar ou parados.

Murakoshi (1988), no seu estudo, utilizou também esta técnica. Mas, neste caso, os atletas em vez de estarem perante o terreno, eram convidados a exteriorizar em voz alta os pensamentos tidos durante a apresentação de fotografias do terreno, as quais teriam de ser localizadas no mapa da zona onde haviam sido tiradas.

Com o objectivo de conhecer os processos cognitivos utilizados pelos atletas de elite de orientação, Johansen (1991) utilizou uma combinação de observação indirecta (técnica de *'think-aloud'*), com entrevista qualitativa, para discussão sobre o percurso realizado. Só que as instruções adicionais do protocolo de *'think-aloud'* previam unicamente que os sujeitos expressassem a sua actividade mental durante o percurso.

Também viriam a utilizar esta técnica, na Orientação, Härer (1994, citato em Omodei & McLennan, 1994), Omodei e McLennan (1994) e Walsh e Martland (1994), estes últimos num estudo em crianças. A particularidade do estudo de Omodei e McLennan (1994) estava no facto do atleta estar munido de uma câmara de vídeo montada na cabeça, durante a execução do percurso (mais detalhes em capítulo específico).

Os protocolos de *think-aloud* têm sido utilizados também em outras modalidades desportivas, como é exemplo, um estudo na Natação, com treinadores (Leas & Chi, 1993).

Embora muitos investigadores, no âmbito da aprendizagem motora, implementem este processo de controlo, Starkes (1993) considera que o seu uso não é muito apropriado em habilidades motoras. O autor considera que é difícil conceber a execução de uma habilidade motora acompanhada, simultaneamente da sua verbalização em voz alta, sem que tal afecte a execução. Walsh (1997a) reforça afirmando que esta técnica pode inibir a performance do atleta que se desconcentra ao tentar explicitar as suas acções. Embora ainda não tenha sido suficientemente estudado até que ponto esta técnica afecta a execução da tarefa, Ericsson e Simon (1993) crêem existir indícios de que, em tarefas cognitivas complexas que normalmente não envolvem verbalização durante a sua execução, esta possa alterar os processos cognitivos envolvidos na tomada de decisão.

Além disso, como o *'think-aloud'* reflecte o que se opera na memória de curta duração e a execução das habilidades motoras pode estar automatizada, este processo pode não estar acessível para ser exteriorizado (Starkes, 1993).

Uma grande vantagem da utilização desta técnica parece estar no facto de que esta permite ser aplicada em situações naturais (Omolei & McLennan, 1994). Para além dos protocolos de *'think-aloud'*, os mesmos autores consideram existir mais duas técnicas de verbalização semelhantes para o estudo da tomada de decisão em condições naturais: o *'thought sampling'*, na qual os sujeitos descrevem nos seus pensamentos correntes; e a interrupção da tarefa para manifestar os pensamentos ou sentimentos. Infelizmente estas técnicas indirectas, quando utilizadas, alteram a verdadeira natureza da tomada de decisão, sendo intrusivas no processo de tomada de decisão (Omolei & McLennan, 1994).

#### 2.2.5.2.3.2. Simulação de Situações Problema

A utilização de situações simuladas surge perante as dificuldades inerentes à análise comportamental do atleta em acção. Principalmente porque à complexidade que é própria das situações reais está associada uma grande diversidade de indicadores comportamentais, sendo difícil definir quais os mais pertinentes (Ripoll, 1991; Araújo, 1999).

A apresentação em tecnologia vídeo permite dar dinamismo às situações apresentadas, tornando conseqüentemente, suficientemente realistas as representações do envolvimento desportivo pretendido. Deste modo, torna-se possível investigar a tomada de decisão em situações mais realistas, talvez até desenvolvendo técnicas analíticas a serem utilizadas durante a competição (Chamberlain & Coelho, 1993).

Especialmente na simulação de tarefas abertas, “o movimento é necessário para a percepção dos acontecimentos com naturalidade” (Warren & Shaw, 1985; cit in Abernethy et al., 1993; p.323). A adição de movimento, por exemplo, através de imagens de vídeo, em vez de dispositivos, pode produzir rapidamente diferenças *expert/novice* em situações onde anteriormente não era evidente a vantagem dos primeiros (Michaels & Carello, 1983; cit in Abernethy et al., 1993).

Para Tavares (1993), os métodos de simulação revelam um grande interesse de natureza metodológica, porque as situações-problema apresentadas são estandardizadas, podendo, por isso, ser repetidas. Esta repetição permite comparar várias amostras e, numa mesma situação, a mesma amostra em diferentes movimentos. Além disso, a informação apresentada pode ser manipulada pelo investigador ou mesmo apresentada num campo de visão limitado, possibilitando a utilização das técnicas de registo dos movimentos oculares. Permite ainda a eliminação de problemas motores, não imputando às escolhas opcionais o que deve ser atribuído a limitações funcionais.

O recurso a sequências de situações de jogo filmadas, acerca das quais os sujeitos emitem um juízo de valor sobre a forma mais correcta de as finalizar, tem sido bastante utilizado no estudo da tomada de decisão táctica em vários desportos colectivos. Exemplos disso são os estudos realizados: no Basquetebol (Starkes & Lindley, 1991, cit in Starkes & Lindley, 1994); no Futebol (Helsen & Bard, 1989, cit in French & Nevett, 1993; Helsen & Pauwels, 1991; 1993; Johnson, 1991, cit in French & Nevett, 1993; Mangas, 1999; Vom Hofe, 1991); no Hóquei em Campo (Starkes, 1987); e no Hóquei no Gelo (Thiffault, 1980). O estudo de Helsen e Pauwels (1993) permitia, inclusivamente, que os sujeitos respondessem de forma dinâmica, executando, na prática, a acção pretendida.

Também o tipo de simulação usada por Ripoll et al. (1993) no Boxe permitia uma resposta dinâmica. Neste caso, as sequências de vídeo apresentavam um pugilista filmado de frente, tendo os sujeitos de responder através da manipulação de um *joystick*. De qualquer modo, não existia interacção entre os pugilistas, ou seja, a imagem não sofria alteração após a resposta do sujeito.

Na Orientação, Seiler (1989; 1990) procurou saber que tipo de informação do mapa era predominantemente seleccionada pelos atletas de elite e por atletas pouco experientes na modalidade. Assim, apresentava diferentes categorias de informação do mapa que os sujeitos seleccionavam uma a uma, até terem informação suficiente para decidir o itinerário que seguiriam. Ou seja, o mapa ia ficando gradualmente mais completo. Eram analisados o

número e o tipo de informações seleccionadas, bem como a sequência de selecção da informação. Após esta tarefa, era feita uma entrevista para detectar as estratégias de decisão conscientes. Seguiu-se o teste de terreno, constando de uma competição simulada na qual os atletas eram confrontados com o percurso que fora apresentado anteriormente. Após a execução do percurso, era-lhes solicitado que desenhassem o itinerário seguido e que justificassem as suas escolhas.

Johansen (1997) criou também uma situação simulada de competição de Orientação para tentar conhecer os processos cognitivos subjacentes às decisões dos atletas experientes. Os dados foram também colhidos através da técnica *'think-aloud'* e complementados com a entrevista após a competição.

O maior problema neste tipo de simulação de situações-problema, parece estar na possível distorção entre um processo real e a sua representação artificialmente simplificada (Tavares, 1993), além de não existir interacção e continuidade nas decisões tomadas. É, pois difícil saber até que ponto as melhorias obtidas podem ser realmente transferidas para a situação real, levantando-se questões de validade nesta problemática (Starkes & Lindley, 1994). Permanece porém a questão relativa ao grau de realismo necessário para que se promova o demonstração do conhecimento (Chamberlain & Coelho, 1993).

Todos estas questões podem, e devem, ser avaliadas e atenuadas pelo cumprimento de um certo número de regras metodológicas (das quais falaremos no capítulo dedicado à Simulação Computadorizada).

#### 2.2.5.2.4. ABORDAGEM PELO SEGUIMENTO DO PROCESSO

A abordagem pelo seguimento do processo (*process tracing*) na tomada de decisão, decorre através da recolha de dados resultantes de uma observação detalhada durante o processo de decisão, recolhendo sequencialmente a informação a ser processada para ser tomada a decisão (Araújo, 1999).

De seguida, exemplificaremos duas técnicas que podem contribuir para uma observação de comportamentos em contexto real, numa modalidade desportiva como a Orientação em que os condicionalismos a este nível são evidentes.

#### 2.2.5.2.4.1. "Shadowing"

O *shadowing* consiste numa perseguição feita por um ou dois observadores a um atleta, enquanto este executa uma prova de Orientação, registando os comportamentos observáveis e inclusivamente o itinerário realizado (Ottosson, 1986, 1987). Trata-se de uma estratégia utilizada pelo treinador de Orientação para acompanhar de perto o seu atleta ao longo de todo o percurso, observando os padrões de comportamento e o itinerário realmente escolhido (Ottosson, 1996; Walsh, 1997a).

Sendo a Orientação difícil de observar à distância, Gjerset e Mo (1976, citados em Omodei & McLennan, 1994) fizeram acompanhar o atleta a estudar por um observador que verbalmente registava os comportamentos observados num gravador áudio. Esta metodologia foi posteriormente utilizada focalizando aspectos particulares como a leitura do mapa (Eckermark & Jansson, 1985, citados em Seiler, 1996; Ottosson & Eckermark, 1985) e a escolha de itinerário (Weltzien, 1979; citados em Myrvold, 1996).

Não fornecendo esta metodologia informação sobre os processos mentais que estão por detrás dos comportamentos observados (Johnasen, 1991; Seiler, 1996), é comum que seja combinada com algum tipo de descrição verbal. Além disso, o facto de o atleta saber que está a ser observado, pode ser suficiente para alterar o estilo de navegação (Peck, 1987).

Härer e Von der Weth (1995, cit in Seiler, 1996) utilizaram a gravação vídeo para observar os processos de decisão em grupos de principiantes na Orientação. No entanto, só foi possível gravar as discussões dos sujeitos, porque estes não se encontravam familiarizados com a actividade e discutiam entre si as suas opções. Para atletas experientes ou em competições individuais, este tipo de metodologia, por si só, não seria apropriado, pois para além da dificuldade em acompanhá-los, estes não verbalizariam voluntariamente as razões das suas decisões. É por estes motivos que Peck (1987) considera que o único método aceitável está em deixar o atleta competir naturalmente, procurando aceder-lhe.

#### 2.2.5.2.4.2. Câmara Montada na Cabeça

Perante a dificuldade de acompanhamento das situações de tomada de decisão e sendo de todo vantajoso manter o sujeito em situação real, Omodei (1994), propôs-se a estudar a tomada de decisão em orientação com recurso à montagem de uma câmara de

vídeo na cabeça do atleta enquanto, este navegava pela floresta. Para tal, valeram-se dos benefícios da evolução tecnológica, que lhes permitiu dispor de câmaras de vídeo suficientemente pequenas e leves para poderem ser transportadas na cabeça do atleta.

Omodei e McLeman (1994) utilizaram uma amostra de seis atletas de Orientação que teriam de realizar, cada um deles, dois pequenos percursos de Orientação com cerca de dois quilómetros cada. Para além da filmagem foi ainda recolhida informação auditiva ao longo do percurso e após a sua execução (*'think-aloud'*), enquanto visionavam a respectiva filmagem.

Walsh (1997a) utilizou a mesma técnica com o objectivo de dar a conhecer aos treinadores mais elementos sobre quando e como contribuir para a minimização do tempo perdido em competição. Utilizou, para tal, uma amostra de dezasseis atletas (dos 15 aos 17 anos), que transportavam uma câmara de vídeo na cabeça e simultaneamente comentavam o seu trajecto e as decisões tomadas.

A grande vantagem desta técnica está no facto de tornar possível a redução do risco de omissão de informação, especialmente por adicionar ao registo acústico o visual, segundo a perspectiva do atleta. Para Omodei e McLeman (1994), tal contribui significativamente para: (a) uma maior imersão experimental na evocação, (b) uma recordação mais específica dos pensamentos e sentimentos relativos à navegação, (c) que sejam conseguidas mais informações do mapa e das características do terreno, assim como de aspectos relativos à velocidade de corrida, que não haviam sido reparados durante a competição, e (d) um conhecimento mais profundo dos erros de navegação específicos e dos pensamentos desviantes no processo de tomada de decisão.

Em suma, e segundo Walsh (1997a), esta metodologia tem a grande vantagem de recrear objectivamente a prestação do atleta em tempo real, especialmente quando utilizada em paralelo com a técnica de descrição retrospectiva. Esta combinação entre a acção executada pelo sujeito e o que ele expressa a esse respeito acaba por resultar numa forma de estimular a evocação durante a descrição retrospectiva (Omodei & McLeman, 1994; Ottosson, 1996).

#### 2.2.5.2.5. SIMULAÇÃO COMPUTADORIZADA

A simulação computadorizada, à semelhança da simulação de sistemas dinâmicos, tenta colocar os sujeitos em laboratório com exemplos realistas da estrutura causal do meio

envolvente, ou pelo menos, com muitas propriedades em comum com a tarefa de decisão da vida real (Rigas & Brehmer, 1999).

No entanto, no estudo da tomada de decisão e segundo Nitsch (1997), já não é suficiente tornar as situações laboratoriais mais realistas e as situações de campo melhor controladas. Mais do que isso, “devemos completar as nossas estratégias de investigação com uma ferramenta científica moderna, i.e., a simulação computadorizada” (Nitsch, 1997; p.22). Trata-se de uma forma bastante fiel de introduzir e manipular as condições reais, tornando-as virtuais e estudando a dinâmica do comportamento em tempo real.

No desporto, os simuladores começaram a ser tomados em consideração desde que se tornou necessário treinar a tomada de decisão fora do contexto real (Chamberlain & Coelho, 1993). Starkes e Lindley (1994) consideram a utilização de simuladores grandemente vantajosa no treino da capacidade perceptiva e da tomada de decisão. Isto porque possibilita que se treine: (a) fora do terreno habitual (por exemplo, em casa) e do horário normal (de acordo com o ritmo individual de cada atleta); (b) mesmo em situações de doença ou lesão; (c) com necessidades mínimas de material (Starkes & Lindley, 1994).

Para Sanders (1991), a utilização de simuladores nas actividades desportivas pode ter três funções: treino de *skills* complexos, selecção de talentos e identificação de deficiências na estrutura do sistema como um todo.

Habitualmente, o recurso aos simuladores tem tido como base a avaliação do conhecimento ou dos processos de decisão do *expert*, de modo a potenciar o seu treino. Alain e Sarrazin (1990) realizaram um estudo de construção de um simulador de *Squash*, recorrendo à especificação dos processos cognitivos subjacentes à tomada de decisão na modalidade. Para chegar ao simulador, foram seguidos quatro etapas metodológicas:

- 1º Obtenção do protocolo verbal – De modo a obter toda a informação possível de como o executante actua, é necessário recorrer à sua descrição de como resolve os problemas, por observação de imagens filmadas. Posteriormente, para cada situação, são delineadas as probabilidades e o valor da pressão temporal inerentes;
- 2º Análise do protocolo - Formulação de um modelo preliminar hipotético de como as tarefas estudadas poderão ser executadas.
- 3º Elaboração do simulador em computador.
- 4º Validação do simulador, com recurso a entrevistas com praticantes, observações de jogos reais, ou experiências em situações controladas de laboratório.

O uso de simuladores como instrumentos de análise e de treino, só há muito pouco tempo começou a ser tido em consideração. Contudo, em resultado de um estudo com utilização de jogos de computadores (*video games*), Baba (1993) considera que as habilidades psicomotoras gerais não são determinantes para o desempenho nestes jogos. O autor concluiu que o mais importante para o desempenho nos jogos de computadores é o conhecimento específico do jogo e também as habilidades de movimentos específicos do mesmo. Mesmo assim, este autor concebe que o treino e desenvolvimento das habilidades básicas nos jogos de computadores, pode vir a beneficiar o desempenho em tarefas do mundo real (como aliás já é feito por terapeutas, educadores e militares).

Para avaliar a tomada de decisão na Vela, Araújo (1999) utilizou um simulador computadorizado de Vela. A validação do simulador adoptado foi feita por peritagem (5 técnicos e 37 velejadores), tendo sido confirmada não só a correspondência entre a competição apresentada no simulador e a real, mas também a possibilidade do atleta manifestar, no simulador, a sua forma típica de actuar em competição. Os velejadores tinham então que realizar três regatas simuladas, durante as quais verbalizavam as suas acções (*think-aloud*). Para além da avaliação do desempenho, eram quantificadas também todas as acções realizadas através do registo dos movimentos do teclado.

Em suma, já podemos encontrar vários tipos de simuladores e simulações no desporto. Contudo, para Chamberlain e Coelho (1993), o desenvolvimento destes instrumentos não tem sido baseado em princípios teóricos, derivando de dados empíricos (excepção feita, por exemplo, à indústria). Para Sanders (1991), os métodos mais comuns de validação de um simulador têm sido: estudar o *transfer* do treino para a realidade através da simulação, e comparar os comportamentos entre a simulação e a realidade.

Um dos aspectos importantes num simulador está ao nível da validade ecológica, ou seja, no *transfer* das tarefas simuladas para o terreno (Starkes & Lindley, 1994). Tanto quanto possível, o simulador deve imitar a tarefa real. Assim, para construir uma tarefa simulada é necessário compreender que informação é transferível na aquisição da técnica e como se pode transferir essa informação. Só existe *transfer* na performance quando a performance na tarefa real e no simulador requerem o mesmo processo cognitivo (Starkes & Lindley, 1994).

Suspeita-se, inclusivamente, que as decisões tomadas em situação real se processam num contexto cognitivo que envolve atenção selectiva, tempo de execução e processamento simultâneo de componentes da técnica de percepção e acção (Starkes &

Lindley, 1994). Deste modo, Chamberlain & Coelho (1993) concebem a tomada de decisão como resultado de um processamento de informação interactivo que contempla, para além da informação visual, outras modalidades sensoriais, tais como a auditiva e a táctil. Quanto mais forem as modalidades utilizadas, maior será a fiabilidade.

Para Lintern, Sheppard, Parker, Yakes & Nolan (1989), a fidelidade de um simulador é constituída por três aspectos diferentes: a fidelidade física (aspecto da tarefa); a fidelidade funcional ou equivalente funcional (se o simulador funciona de modo semelhante à tarefa); e a fidelidade psicológica (como o executante percebe o simulador como realista). Sanders (1991), no entanto, refere-se somente à fidelidade física e à fidelidade funcional.

A maioria dos estudos tem sido feita tendo como referência unicamente a fidelidade física, sendo pouco conhecido o impacto do equivalente funcional e da fidelidade psicológica (Chamberlain & Coelho, 1993). Para o que não será alheio o facto da fidelidade funcional e da fidelidade psicológica serem de difícil avaliação (Lintern et al., 1989) e, muito embora, a fidelidade física possa não ser suficiente para a avaliação do comportamento humano (Sanders, 1991).

Mesmo assim, Alessi (1988) considera que o aumento da fidelidade física de um simulador garante por si só um maior *transfer* de conhecimento processual, principalmente nos *experts*. Quanto aos principiantes, o autor adverte que uma fidelidade física mais baixa pode ser aconselhável para que haja um maior *transfer* na aprendizagem.

De qualquer modo, Brehmer (1999) relembra que a simulação computadorizada de um sistema não tem que ser uma simulação de fidelidade total. Deve sim, existir uma relação estreita com o sistema que é simulado, incorporando as características mais importantes para que seja possível o enquadramento do que é simulado.

### 2.2.5.3. Níveis de Mestria

Como referem Abernethy et al. (1993) a investigação tipicamente usada desde há muito para estudar o nível de mestria motora envolve a exposição de dois grupos a uma tarefa experimental simples usando um método adoptado directamente da literatura da psicologia cognitiva. Estes grupos são nominalmente: um de *experts* (constituído pelos sujeitos com o maior nível técnico a que o experimentador pode ter acesso numa tarefa específica), e outro de principiantes (muito frequentemente constituído por estudantes universitários). A tarefa examinada é normalmente realizada em condições de laboratório, permitindo a comparação de resultados em torno de uma variável dependente que estabelece as diferenças entre os dois grupos no parâmetro estudado (Abernethy et al., 1993).

A um nível prático, o conhecimento gerado por um estudo de *expertise* tem a promessa de relevância imediata nas questões chave do treino, avaliação do treino e identificação de talentos (Abernethy, 1994).

Allard (1993) adverte para dois problemas que têm de ser resolvidos neste tipo de estudos: a determinação dos critérios para constituição do grupo de *experts*, e a selecção de tarefas que avaliem as componentes da habilidade em estudo. Esta selecção pretende encontrar a essência de uma execução perfeita em condições standardizadas de laboratório, pela identificação de tarefas que sejam representativas do conhecimento necessário. O nível de mestria resulta da interacção entre um indivíduo e um determinado envolvimento, não sendo consequência de só um deles em particular (Allard, 1993).

#### 2.2.5.3.1. DEFINIÇÃO DE *EXPERT*

Chi, Glaser & Farr (1988) acreditam que "um adulto ou uma criança que compõe música excepcional, corre extremamente rápido ou tem resultados escolares particularmente elevados nos testes, pode dizer-se que tem um dom ou que é excepcional" (p.XXIX). Ou seja, os *experts* são "indivíduos excepcionais, cuja prestação no desporto, na arte, ou na ciência é grandemente superior à do resto da população" (Ericsson et al., 1993; p.363). Allard (1993) acrescenta ainda que estes devem apresentar "um registo consistente de perfeição em determinado domínio" (p.18), pois diferem dos principiantes, não só no

processamento de informação cognitiva, mas também na consistência com que executam os elementos da técnica.

Vários autores consideram que a prestação dos *experts* só pode ser adquirida lentamente e como resultado de uma prática prolongada, acreditando serem necessários pelo menos 10 anos de prática intensa para atingir o nível máximo de mestria num domínio (Bloom, 1985, cit in Starkes, 1993; Chase & Simon, 1973; Chi et al., 1988; Ericsson et al., 1993).

Ericsson (1993) considera existirem três fases no desenvolvimento do nível de mestria. A primeira inicia-se com a introdução do sujeito nas actividades do domínio e termina com o início da prática deliberada. A segunda consiste num extenso período de preparação e termina quando o sujeito se predispõe a uma dedicação a tempo inteiro nas actividades do domínio escolhido. A terceira fase refere-se ao desenvolvimento da performance a tempo inteiro. Para a manutenção da performance de *expertise*, Starkes, Wein, Singh, Hodges e Kerr (1999) entendem ser necessário ter em consideração o volume e tipo de prática específica implementados.

Starkes (1993), como síntese, afirma que “provavelmente o termo *expert* só será apropriado para indivíduos que despendam uma parte significativa da sua vida na preparação e no treino de uma actividade e que a executem, consistentemente, a um nível muito elevado” (p.6). Esta autora chama a atenção, no entanto, para a possibilidade de existirem determinados indivíduos potencialmente mais habilitados para desenvolver determinadas habilidades, assim como, ao invés, poderem existir atletas com muitos anos de experiência que não são *experts* ou que deixam de progredir (Starkes, 1993).

Concordando tacitamente com uma perceptiva linear na relação entre o volume de prática e a performance, alguns estudos demonstraram mesmo que muitas das características importantes para a prestação dos *experts* são adquiridas através da experiência e que a influência da prática intensional na performance é bastante maior do que se pensava ser possível (Chi et al., 1988; Ericsson et al., 1993).

#### 2.2.5.3.2. DELIMITAÇÃO DOS NÍVEIS DE MESTRIA

Sendo a tomada de decisão um processo eminentemente cognitivo, a concepção de *expert* a este nível, pode distinguir-se significativamente da de *expert* em termos globais. Poder-se-á admitir que um atleta seja um *expert* na tomada de decisão, mas mesmo assim

compita em níveis baixos, por ter um nível baixo de capacidades motoras. Por esta razão, Chamberlain e Coelho (1993) sugerem que a selecção de *experts* deve basear-se na sua capacidade de antecipação ou de tomada de decisão, mais do que no seu nível de desempenho. Pretendendo-se estudar a mestria na tomada de decisão, será mais proveitoso comparar dois grupos que se distinguem em termos de tomada de decisão e não tanto pelo seu nível de desempenho.

Inclusivamente, French e Thomas (1987), num estudo no Basquetebol, demonstraram que o maior discriminador entre crianças experientes e adultos principiantes no mesmo domínio está na qualidade das decisões tomadas, mais do que na qualidade da execução da técnica.

Através da manipulação da experiência, pode ser determinado quanto da performance dos *expert* é atribuída à habilidade individual que o sujeito dispõe para a tarefa, ou ao treino e experiência (Starkes, 1993). Para tal, há que recorrer à selecção de um grupo de controlo de sujeitos principiantes. Geralmente, este grupo é constituído por indivíduos com pouca ou nenhuma experiência no domínio estudado. Logo, não só diferem do grupo de *experts* no nível técnico, como na familiarização com a tarefa a desempenhar. Este facto, torna difícil determinar se as diferenças na performance se devem à maior habilidade dos *experts*, ou se têm a ver com a maior experiência na tarefa (Williams et al., 1999).

Talvez por isso vários investigadores sugerem que os sujeitos deste grupo de controlo, comparativamente com o grupo experimental, sejam portadores de um volume de experiência idêntico, para um nível de desempenho inferior (Abernethy et al., 1993; Allard et al., 1993; Chamberlain & Coelho, 1993; Starkes, 1993). Ainda assim, este tipo de grupo de controlo tem sido raramente utilizado no desporto (excepção feita aos estudos de Starkes et al., 1987 e Williams & Davids, 1995).

#### 2.2.5.3.3. CARACTERÍSTICAS DA EXPERTISE

Dos inúmeros estudos realizados no âmbito da *expertise* no desporto, referiremos seguidamente um conjunto de indicações acerca da natureza da *expertise*:

1 — A *expertise* é extremamente específica do seu domínio (Chi et al., 1988; Voss & Post, 1988; Abernethy, 1994), não sendo transferível de domínio para domínio. Assim, uma rápida velocidade de execução num determinado domínio de mestria, não é transferida para um teste geral de velocidade ou para testes gerais de percepção (Starkes, 1987;

Starkes & Deakin, 1984). O mesmo acontece com os resultados de um teste de memória no domínio de mestria, relativamente a um teste fora do seu domínio (Ericsson, 1993). A *expertise* só se revela quando está perante informação visual específica, não se realçando em testes de carácter geral – como por exemplo, testes de tempo de reacção, acuidade visual, percepção visual ou coordenação óculo-muscular (Abernethy, 1987; Starkes & Deakin, 1984).

Além disso, é sensível ao contexto em que é posta em prática e, por isso, específica de cada tarefa (Araújo, 1999; Chase & Simon, 1973; Starkes, 1987). Deve pois, ser preservado o contexto da performance normal, nos protocolos de testagem (validade ecológica), visto que, quanto mais perto o protocolo experimental se encontrar da tarefa natural, maior será a vantagem do *expert* sobre o principiante (Abernethy et al., 1993).

2 – No seu domínio de mestria, os *experts* são mais rápidos a detectar e a localizar pistas relevantes e cometem menos erros (Abernethy, 1994; Araújo, 1997; Allard & Starkes, 1980; Chamberlain & Coelho, 1993; Chase & Simon, 1973; Chi et al., 1988; Ericsson et al., 1993; Johnson, 1988; Murakoshi, 1988; Tavares, 1993; Williams et al., 1999).

A capacidade de tomada de decisão ser avaliada pela velocidade e precisão (Thomas, 1994). Mesmo em meios caracterizados por grande incerteza, os *experts* tomam decisões mais rápidas e com maior precisão (Helsen & Pauwels, 1993; Johnson, 1988; Starkes, 1987; Tenenbaum & Bar-Eli, 1993; Thiffault, 1980; Williams et al., 1999), baseando-se em informação antecipada e acedendo a grandes troncos de informação estruturada (Chamberlain & Coelho, 1993).

A comparação entre atletas de níveis distintos de experiência demonstrou que os *experts* desenvolvem competências cognitivas compatíveis com as exigências de informação da tarefa, com o objectivo de aumentar a velocidade e a capacidade de processamento (Ripoll, 1994). Quanto mais complexas são as situações a resolver e mais difíceis são as decisões, mais significativa se torna a diferença entre os *experts* e os principiantes (Thiffault, 1980).

Tavares (1993) constatou que as diferenças evidenciadas entre *experts* e principiantes quanto ao tempo de decisão táctica podem derivar do nível do conhecimento específico da modalidade.

3 – Os *experts* possuem um conhecimento, tanto declarativo como processual, mais profundo e estruturado (Abernethy et al., 1993; Abernethy, 1994; Chamberlain &

Coelho, 1993; Chi, Glaser & Rees, 1982; Chi et al., 1988; Ericsson, 1993; Glaser & Chi, 1988; Helsen & Pauwels, 1993; McPherson, 1994; McPherson & Thomas, 1989; Starkes & Lindley, 1994; Tavares, 1993; Williams, et al., 1999).

O repertório de estratégias ou padrões específicos de acção dos *experts* é mais rico do que o dos principiantes, e as formas de organização do conhecimento estão mais acessíveis, permitindo ao *expert* ter várias alternativas de resposta quando perante a tomada de decisão (Johnson, 1988; Araújo, 1997). Além disso, o elevado conhecimento específico de um desporto contribui para que a selecção da resposta apropriada para determinada situação-problema se faça mais rapidamente e com base em menos informação (Thomas et al., 1986).

A precisão e a velocidade de tomada de decisão estão fortemente ligadas ao conhecimento processual (Abernethy et al., 1993; Thomas, 1994). Thomas (1994) acrescenta que “o atleta de elite reduz as alternativas ou está habilitado a antecipar o que está para acontecer devido ao elevado conhecimento processual” (p.207). Logo, perante menos alternativas, é despendido menos tempo no processo cognitivo (Schmidt, 1991).

Ao longo da evolução do nível de mestria, o conhecimento conceptual dos indivíduos evolui de uma forma declarativa menos sofisticada para uma forma processual mais sofisticada com existem sequências de condição-acção direccionadas para objectivos e sub-objectivos da solução do problema (McPherson, 1994). Consequentemente, a condição de atleta experiente e os seus conceitos de acção, quando comparados com os dos principiantes, são mais tácticos, mais refinados (analisados a um nível táctico mais profundo) e mais associados (conceitos emergem como padrões) (McPherson, 1993).

4 – Os *experts* conhecem melhor as probabilidades da situação, fazem um melhor planeamento das acções e uma melhor antecipação, usufruindo de mais tempo para processar a resposta (Abernethy, 1994; Araújo, 1997; Ripoll, 1991; Williams et al., 1999).

Devido à grande capacidade para ajuizar a dificuldade do problema (Chi et al., 1988) e para avaliar quais as suas características mais importantes, os *experts* são mais exactos na previsão da dificuldade do problema a resolver (McPherson, 1993).

Para Rocha et al. (1995), um aspecto fundamental que distingue os *experts* dos principiantes consiste na familiaridade das situações e no impacto que isso tem na tomada de decisão. A previsibilidade que as situações vividas se venham a repetir faz com os atletas desenvolvam rotinas como fruto da sua experiência.

5 – Os *experts* são superiores na percepção das referências mais relevantes, ignorando as menos relevantes (Abernethy, 1994; Wickens, 1992 cit in Williams et al., 1999).

Segundo Ripoll (1991), os *experts* usam regras heurísticas para lidar com a multidimensionalidade das condições pressionantes. Estas regras facultam um comportamento visual sintético de processamento da informação relevante, desprezando as pistas não relevantes para se concentrar apenas nas que são pertinentes.

Esta superioridade perceptual dos *experts*, em parte, poderia ter explicação nas características inatas (*hardware*, fazendo uma analogia aos computadores) que estes teriam mais desenvolvidas: melhor acuidade visual, melhor destreza manual, mais capacidade de processamento, processamento mais rápido ou mais memória (Baba, 1993; Chamberlain & Coelho, 1993). No entanto, os estudos parecem indicar para que só uma pequena parte das diferenças *expert/principiantes* tenha explicação no *hardware* (Chamberlain & Coelho, 1993), até porque os *experts* chegam a apresentar padrões de pesquisa visual idênticos aos principiantes (Abernethy, 1988). A distinção é então marcada pelo modo como os *experts* operam as suas características pessoais, ou seja depende da dimensão cognitiva do *software* (Araújo, 1997; Ripoll, 1991).

6 – Os *experts* são superiores na antecipação das acções dos seus oponentes, baseados na antecipação de referências visuais (Abernethy, 1994; Howarth et al., 1984; Starkes & Lindley, 1994; Williams et al., 1999), mesmo em situações de grande pressão competitiva.

Deste modo, e de acordo com os resultados de Salmela e Fiorito (1979), os *experts* necessitam de menos tempo para antecipar as suas decisões.

7 – À medida que a execução técnica melhora, os aspectos cognitivos tornam-se automatizados e a performance decorre com menos esforço e com o mínimo de atenção (no subconsciente), sendo difícil para os *experts* descrever com exactidão muitos dos aspectos da sua performance (Abernethy, 1994; Chamberlain & Coelho, 1993; Dreyfus e Dreyfus, 1986 cit in Abernethy et al., 1993; McPherson, 1994; Thomas, 1994; Williams et al., 1999). Estes dispõem pois, de um conhecimento tácito ou implícito (Gréhaigne & Godbout, 1995; Masters, 1992; Williams & Davids, 1995).

Por este motivo, Endsley (1995) constatou ser rara nos *experts* a consciência das soluções alternativas na tomada de decisão. Devido à prática acumulada, os *experts* dispõem de um conjunto de rotinas de movimentos e de planos de acção que, possibilitando

um controlo automático, permitem-lhes ficar libertos para perceber informações relevantes menos conhecidas (Araújo, 1997), o que, em última instância, é extremamente benéfico para uma tomada de decisão eficaz.

8 — As diferenças entre os experts e os não experts acentua-se principalmente quando a tarefa envolve pressão temporal ou acontecimentos ocultados (Ripoll, 1991; Thomas & Thomas, 1994). Inclusivamente, os estudos de campo de Tenenbaum et al. (1996) confirmaram que os atletas experientes demoram menos tempo a captar a informação da situação e por isso têm mais tempo para seleccionar as suas respostas.

9 — Os *experts* possuem técnicas de auto-instrução superiores o que lhes permite uma maior confiança, mesmo sobre pressão, ou perante um erro (Abernethy, 1994; Chamberlin & Coelho, 1993; Johnson, 1988; Salmela & Fiorito, 1979).

A falta de confiança dos principiantes leva-os a necessitar de mais informação do que os *experts* para tomarem uma decisão (Chamberlin & Coelho, 1993). Além disso, os *experts* são mais persistentes a evocar os padrões controlo da acção (Araújo, 1997).

Em suma, para os níveis de prestação mais elevados, ser o melhor dos melhores é provavelmente uma combinação de técnica, decisão rápida e motivação (Thomas & Thomas, 1994).

### 2.3. NATUREZA DA ORIENTAÇÃO

"Se virmos um atleta na floresta, observamos a interação entre o homem e o ambiente. O atleta pisa um ramo seco, assusta um coelho ou um canguru, condiciona o seu ritmo às exigências do terreno e algumas vezes olha para um pedaço de papel que leva na mão".

(Seiler, 1987a)

"A tarefa da Orientação está em navegar através de um terreno desconhecido, ao longo de um percurso delimitado por determinado número de postos de controlo, usando somente o mapa e a bússola" (Ottosson, 1996; p.67). O objectivo está em encontrar, tão rápido quanto possível, os postos de controlo localizados na floresta e impressos no mapa (Seiler, 1996). A complexidade da Orientação advém da necessidade do atleta resolver problemas e tomar decisões difíceis, enquanto corre rapidamente num tipo de terreno que, fisicamente, exige bastante dele (Walsh, 1997b).

Alguns autores (Singer, 1980; Ripoll, 1991, 1994; Starkes, 1993), baseados na classificação de actividades abertas e fechadas de Poulton (1957), classificaram as modalidades desportivas consoante são reguladas interna ou externamente. Ou seja, existem actividades desportivas que permitem que o indivíduo estabeleça, ele próprio, o seu ritmo de movimentos (ênfase na resposta); e outras, nas quais as exigências situacionais da tarefa é que regulam a acção do atleta.

A Orientação parece encontrar-se entre as modalidades reguladas internamente, pois o seu envolvimento mantém-se estável (os acontecimentos são prováveis previsíveis), e a execução depende do sujeito. Quanto à qualidade da incerteza inerente às situações que a caracterizam, embora não seja manipulada pelo praticante, é 'fechada', no sentido em que nenhuma informação nova é adicionada enquanto o sujeito está a executar a tarefa (Ripoll, 1991, 1994). Tal como na Escalada, a incerteza está relacionada com a direcção a ser seguida e com a melhor forma de fazê-lo (Ripoll, 1991).

De qualquer modo, embora o envolvimento possa ser considerado previsível, não o é no sentido em que o terreno é completamente desconhecido para o atleta que o vai percorrer, e a única forma que este tem de antecipá-lo é através da interpretação – sempre subjectiva – de um mapa. A própria pressão temporal incitada pela necessidade de se chegar rapidamente ao posto de controlo seguinte limita uma leitura cuidada e precisa do mapa, ainda que o comportamento motor seja pouco afectado. É, no entanto, de salientar a importância do processamento da informação que, de acordo com Ripoll (1991),

desempenha um papel particularmente importante nas modalidades desportivas onde a pressão temporal e a incerteza ocorrem.

Para Seiler (1994), "a Orientação é um desporto com grandes exigências tanto físicas como psicológicas. A questão do equilíbrio entre correr rápido e navegar com precisão é uma das mais desafiantes neste desporto" (p.9). Ou seja, para uma performance de sucesso é necessário fazer combinar a capacidade de resistência de corrida, com a habilidade de leitura e interpretação do mapa, para além de outras competências técnicas (Seiler, 1996). Logo, na Orientação estão implicados: uma componente física e outra intelectual (Ottosson, 1988a, 1996; Cheshikhina, 1993; Seiler, 1994, 1996).

Nitsch (1982; cit in Seiler, 1987a) considera que o decurso da acção em Orientação se processa, ciclicamente, em três fases:

1. Antecipação – o atleta lê o mapa, pondera o melhor itinerário, selecciona as referências relevantes e as técnicas que pretende usar para executar a pernada;
2. Realização – o atleta executa o itinerário escolhido, adaptando-se aos pequenos obstáculos ou irregularidade do terreno;
3. Interpretação – o atleta faz controlo e a avaliação do itinerário previsto através das referências consideradas relevantes.

Visto só ser fixa a ordem dos postos de controlo, o atleta é livre de escolher o seu itinerário entre eles (Seiler, 1996), estando nessa conjuntura envolvidos diversos processos cognitivos, tais como, a identificação, o planeamento, o pensamento, a evocação, etc. (Johansen, 1997).

Por outro lado, a Orientação é uma prova de resistência de corrida, que só difere das outras modalidades desportivas de corrida na componente cognitiva e no tipo de terreno percorrido (Creagh & Reilly, 1997). Relativamente ao Atletismo de fundo e, especificamente, em relação ao corta-mato, o que distingue a Orientação são as complexas habilidades de tomada de decisão requeridas aos atletas desta modalidade (Omolei & McLennan, 1994).

Kolb, Sokotka e Werner (1987), após desenvolverem uma série de testes específicos, tentaram chegar a um modelo teórico que estimasse a contribuição relativa das várias componentes para a performance global em Orientação (figura 2.2). Esta estimativa enfatiza, grandemente, a similaridade de importância das componentes corrida (54%) e de orientação/navegação (46%), com vantagem para a primeira.



Figura 2.2 – Componentes que determinam a performance em Orientação (adaptado de Kolb et al., 1987).

Em suma, “os aspectos psicofisiológicos incluem a questão do limiar óptimo entre as exigências cognitivas (leitura do mapa, escolha de itinerário) e físicas (corrida) na Orientação, assim como a interdependência da corrida e dos processos cognitivos, especialmente no que diz respeito à percepção visual” (Seiler, 1993; p.61). É que, por exemplo, o processamento da informação é grandemente dificultado pela necessidade de focalização do mapa durante a corrida, não só devido ao deslocamento do corpo, mas também à instabilidade do mapa (Moir, 1999).

Comparado com outros desportos, a Orientação tem uma outra particularidade que faz com que seja difícil definir exactamente a sua natureza: é muito difícil observar o atleta durante uma competição (Peck, 1987; Seiler, 1996; Walsh, 1997b). Sendo o tradicional ‘*shadowing*’ indesejável (o competidor modifica a sua técnica quando é perseguido e é difícil compatibilizar a sua perseguição), o método mais aceitável parece estar em aceder ao competidor *à posteriori*, deixando que este compita naturalmente (Peck, 1987). Mas, deste modo, acaba por ser mais difícil identificar os erros na actividade competitiva, assim como, na actividade cognitiva correspondente (Seiler, 1996).

Faremos de seguida uma abordagem em duas vertentes, segundo as quais a investigação na Orientação se tem desenvolvido: uma componente física e fisiológica, e outra psicológica e cognitiva. Embora admitindo que o capítulo dedicado à componente física e fisiológica se possa, de alguma forma, demarcar da temática estudada, a sua

inclusão tem a ver com a demonstrada importância que esta desempenha na explicação da performance em Orientação.

### 2.3.1. COMPONENTE FÍSICA E FISIOLÓGICA

A importância da componente física e fisiológica na performance em Orientação é, como acabamos de ver, inquestionável. A capacidade de corrida, a este nível, é determinante. Inclusivamente, Kolb et al. (1987) atribuem-lhe uma ponderação ligeiramente superior à da componente cognitiva de orientação/navegação (conforme Figura 2.2).

Tendo em consideração as condições variadas do terreno e as diferentes superfícies percorridas em competição, a Orientação comporta exigências físicas e fisiológicas específicas, segundo Bird (1996), ao nível de: capacidade aeróbia, potência anaeróbia, resistência muscular e força muscular.

Faremos seguidamente um breve resumo do modo como a investigação específica da modalidade se tem debruçado sobre esta importante componente, tanto relativamente a parâmetros morfológicos, como a fisiológicos.

#### 2.3.1.1. Parâmetros Morfológicos

Chalopin (1994) estudou as características morfológicas nos atletas franceses de Orientação, não encontrando aspectos marcantes que, por si só, pudessem definir o atleta de Orientação.

Avaliando as características antropométricas de atletas femininas da elite finlandesa, Laukkanen, Heinonen, Kannus, Moisander, Mänttari, Niittymäki, Oja e Vuory, (1991) deixaram algumas indicações acerca das características físicas associadas ao sucesso, ainda que sem encontrar dados especialmente relevantes.

Creagh e Reilly (1997) compararam os somatótipo e alguns aspectos biomecânicos de atletas femininas de elite da Orientação e do Atletismo de estrada. Embora tenham sido encontradas algumas diferenças biomecânicas no padrão de passada, em termos gerais, as diferenças entre os grupos não foram significativas, destacando-se somente o facto da taxa de adiposidade nas atletas de Orientação ser significativamente superior à das atletas de estrada.

Por sua vez, Santos (2000) estudaram o perfil antropométrico e de somatótipo dos atletas de elite portugueses, concluindo que estes apresentavam um perfil semelhante ao dos corredores de fundo no Atletismo.

### 2.3.1.2. Parâmetros Fisiológicos

#### 2.3.1.2.1. RESISTÊNCIA GERAL

É inegável a grande importância da resistência de corrida na Orientação (Held & Müller, 1997), pelo que tem sido estudada em função de variados parâmetros (frequência cardíaca,  $VO_2$ max, testes de lactato) e em diferentes situações (laboratório, diferentes tipos de terreno).

Relativamente à frequência cardíaca, Peck (1987) propôs-se fazer a sua medição durante a competição, em atletas da selecção britânica de Orientação. Assim, acedendo ao percurso executado por cada atleta (conhecendo os tempos de passagem em cada posto de controlo), o autor considerou ser possível correlacionar directamente os dados fisiológicos com a performance desenvolvida ao longo do percurso.

Bird, Bailey e Lewis (1993) investigaram o perfil de frequência cardíaca de atletas de Orientação experientes durante 3 competições, com diferentes tipos de esforço. Os resultados indicaram frequências cardíacas mais baixas em zonas de dominante técnica (onde a corrida era mais lenta). Concluíram ainda que, de um modo geral, o esforço na Orientação é preponderantemente do tipo aeróbio, com fases de trabalho anaeróbio.

Karppinen e Laukkanen (1994) tentaram clarificar objectivamente o modo como a frequência cardíaca poderia ser utilizada para a análise da prestação em competição, realizando para tal, testes em diferentes tipos de terreno. Os resultados foram pouco conclusivos, visto que a frequência cardíaca varia muito em função do tipo de terreno percorrido.

Estudando a frequência cardíaca em atletas de elite, durante um campo de treino intensivo de dez dias, Laukkanen, Kaikkonen e Karppinen (1998) concluíram que este parâmetro se apresenta como um excelente instrumento para avaliação da recuperação e da sobrecarga de treino na Orientação.

Ainda utilizando a frequência cardíaca, Creagh, Reilly e Nevill (1998) procuraram comparar a resposta fisiológica de atletas femininas em quatro diferentes tipos de eventos:

prova de estrada, prova de corta-mato, prova de *cross* e prova de Orientação. Os resultados demonstraram ser a prova de Orientação a que provocava um tipo de respostas significativamente mais variado, evidenciando a influência da variação do tipo de terreno (quer ao nível da superfície, quer da vegetação, quer do desnível).

Ao estudar o  $VO_2\text{max}$  de atletas de Orientação franceses, Chalopin (1994) obteve, em atletas seniores, valores médios de 71,7ml/kg/min, nos homens e de 57ml/kg/min, nas mulheres. Concluiu então que, para obter uma boa prestação na modalidade, era necessário ser portador de um  $VO_2\text{max}$  elevado. Valores elevados de potência aeróbia foram também obtidos por Laukkanen et al (1991) em atletas femininas de elite finlandesas (58,3ml/kg/min, em média); por Creagh e Reilly (1997) acima de 63ml/kg/min em mulheres e de 76ml/kg/min em homens, e por Held e Müller (1997) 63,3ml/min.kg nas mulheres e 74,0ml/min.kg nos homens; tendo sido os mais elevados encontrados por de Rolf, Andersson, Westblad e Saltin (1997), em média 78,4ml/kg/min nos homens e 67,8ml/kg/min nas mulheres.

Embora uma regressão linear entre a velocidade de corrida e a potência aeróbia possa fazer crer que as melhores performances dos atletas são função do  $VO_2\text{max}$ , tal parece não acontecer. Fruto de um melhor controlo do treino, pode ser utilizada uma maior percentagem da capacidade de resistência máxima, por produção de energia aeróbia (Seiler, 1987b). Logo, a forma mais fiel de diagnóstico e controlo de treino deve resultar da determinação da capacidade aeróbia e não da potência aeróbia. O teste de lactato deve mesmo ser uma referência para a determinação da capacidade aeróbia, conhecida que é a sua aplicabilidade nos desportos de resistência (Fach, 1989).

Decorrendo habitualmente a Orientação num terreno muito variado, os resultados obtidos nos estudos de avaliação da capacidade de resistência em *treadmill* não correspondem necessariamente aos gastos de oxigénio durante uma competição de Orientação; ou seja, a validade dos testes de laboratório pode não ser muito alta (Seiler, 1987b). Por esta razão, para determinar o limiar aeróbio-anaeróbio, Seiler (1989b) aconselha um pequeno percurso (por exemplo 400m) medido com precisão, em terreno com uma média de 2% ou 3% de subida, e uma mistura de diferentes tipos de superfícies de terreno.

Held e Müller (1997) tentaram construir um teste de campo que permitisse estimar a capacidade de resistência na Orientação. Para tal, idealizaram um percurso com quatro diferentes tipos de terreno (caminho, subida, descida e floresta densa), e compararam os valores obtidos pelos atletas com os anteriormente obtidos no teste de esforço em

laboratório. Os resultados indicaram uma correlação elevada entre os resultados dos testes, pelo que os investigadores acreditam que o percurso idealizado fará uma boa estimativa da capacidade de resistência.

Submetendo os atletas a um percurso de Orientação, Juanin, Masson e Kahn (1995) concluíram que o limiar anaeróbio, na Orientação, é atingido rapidamente, permanecendo a níveis elevados (acima dos 4 mmol.l<sup>-1</sup>), o que sugere um dispêndio energético bastante elevado. A explicação comum vai para as exigências técnicas da Orientação e para a forma como o terreno afecta os processos metabólicos (Gjerset & et al., 1997).

Moser, Gjerset, Johansen e Vadder (1995) procuraram conhecer a contribuição dos processos metabólicos aeróbio e anaeróbio em atletas de elite percorrendo um percurso de distância clássica num terreno típico do sul da Noruega. De modo a poderem discriminar a contribuição das exigências técnicas da modalidade, os atletas, após realizarem o percurso de competição com mapa, repetiam-no então totalmente balizado (tipo corta-mato). Após o percurso com mapa, os atletas eram entrevistados e desenhavam o itinerário percorrido no mapa. Os parâmetros metabólicos foram avaliados em laboratório (média de La=3,6 mmol/l), sendo a concentração de ácido láctico em média superior no percurso de corta-mato (5,6 mmol/l, para 4,1 mmol/l com mapa). Os resultados demonstraram ainda existir uma correlação relativamente forte entre a prestação nos testes de campo (tempo de corrida) e os parâmetros metabólicos; e alguma relação entre os resultados dos testes de laboratório e os testes de campo, mais forte no percurso balizado. Este estudo sugere que a Orientação requer um trabalho ao nível do limiar anaeróbio com grandes exigências ao nível da capacidade de resistência aeróbia (Moser et al., 1995).

Gjerset et al. (1997) repetiram o protocolo de Moser et al. (1995), mas desta vez em distância curta. As concentrações encontradas foram, agora, significativamente mais elevadas do que os valores definidos em laboratório para o limiar anaeróbio (La=2,4 mmol/l). Estes resultados sugerem que a distância curta é, em atletas de elite, um esforço ao nível ou acima do limiar anaeróbio, com exigências ao nível da resistência aeróbia e acima do limiar anaeróbio (tolerância láctica) (Gjerset & et al., 1997).

#### 2.3.1.2.2. FORÇA E RESISTÊNCIA MUSCULARES

Johansson, Gerdle, Lorentzon, Rasmuson, Reiz e Fugl-Meyer (1987) estudaram a fadiga e a resistência dos músculos do membro inferior de atletas de elite de Orientação

---

masculinos, enquanto estes corriam à velocidade do limiar de acumulação de lactato. Os resultados demonstraram que o *plateau* verificado no trabalho do músculo quadríceps se encontra correlacionado com o VO<sub>2</sub>max. Após o período de treino de Inverno o *plateau* de fadiga muscular aumentou, associado ao aumento da velocidade do limiar de acumulação de lactato.

Johansson, Lorentzon, Rasmuson, Reiz, Häggmark, Nyman e Fugl-Meyer (1988) estudaram a relação entre o torque máximo dos músculos do membro inferior e a velocidade de acumulação de lactato, ao longo da época desportiva, em atletas de elite de Orientação masculinos. Os resultados indicaram que, durante o período de treino, as alterações na velocidade de acumulação de lactato se encontravam inversamente correlacionadas com as alterações no torque máximo do músculo quadríceps a 180°/s. Durante o período competitivo, as alterações na velocidade de acumulação de lactato encontravam-se inversamente correlacionadas com a taxa de qualidade/quantidade de corrida, o que se explica pelo elevado volume de corrida na floresta.

Estudando a relação entre o trabalho de contração muscular e a actividade electromiográfica de dois músculos do membro inferior em atletas de elite, Gerdle, Johansson e Lorentzon (1988) demonstraram que, pelo menos numa primeira fase de fadiga na extensão do joelho, ambos decrescem, e que na flexão plantar só se verifica um decréscimo no trabalho de contração.

No seu estudo, Johansson, Tsai, Hultman, Tegelman e Pousette (1990) demonstraram que, na maioria dos atletas de elite estudados, quer os níveis hormonais, quer os níveis de glicogénio, se encontravam restabelecidos 24 horas após o esforço. Assim, parece confirmar-se que as competições diárias de Orientação não representam risco para o desenvolvimento de um estado de desequilíbrio hormonal ou para um decréscimo significativo do glicogénio (perante um fornecimento adequado de hidratos de carbono).

Laukkanen et al. (1991) avaliaram a força isométrica máxima em atletas de elite feminina, obtendo alguns indicadores sobre as características físicas associadas ao sucesso. Também em atletas femininas, Creagh e Reilly (1997) compararam a força muscular de atletas de Orientação com atletas de Atletismo de estrada, não tendo sido encontradas diferenças significativas, com excepção para a flexão de pernas, que se revelou mais elevada nas atletas de Orientação.

Rolf et al. (1997) tentaram caracterizar a estrutura muscular e características metabólicas da perna de atletas de elite de Orientação. A biopsia muscular mostrou uma elevada quantidade de fibras de tipo I, confirmando a preponderância do esforço de tipo aeróbio.

#### 2.3.1.2.3. GASTO ENERGÉTICO EM FUNÇÃO DO TIPO DE TERRENO

Knowlton, Ackermann e Kaminsky (1988) procuraram encontrar uma relação entre a performance em três tipos de terreno (plano, com subida gradual e com subida abrupta) e o gasto energético correspondente. Para tal, os atletas tinham que manter uma velocidade previamente convencionada (através de taxas de percepção da exaustão idênticas entre eles), para cada um dos três trajectos diferentes. Os resultados revelaram um dispêndio energético de 23,8 kcal no terreno plano, 18,9 kcal na subida gradual e 17,5 na subida abrupta. Os autores propuseram, então, como critério razoável para a escolha do itinerário, o valor de 1,8 unidades da distância em terreno plano para cada unidade de inclinação gradual (para uma subida de pelo menos dez metros).

Tendo como base a medição do volume de oxigénio despendido em deslocamentos efectuados em diferentes tipos de piso, Jensen, Franch, Kärkkäinen e Madsen (1994) procuraram estudar a economia de corrida nos atletas de Orientação. Os resultados indicaram que o volume de oxigénio consumido, comparativamente com o deslocamento em caminho horizontal, aumenta em mais de 30%, quando se passa para um terreno fora de caminho (mesmo sem grandes obstáculos), e ultrapassa os 50%, para terrenos com obstáculos e rampas. Não foram encontradas diferenças significativas quanto à economia de corrida entre atletas masculinos e femininos. Por outro lado, os atletas de elite apresentam uma melhor economia de corrida em terreno fora de caminhos (cerca de 5%).

No estudo de Creagh e Reilly (1997) os resultados indicaram que o custo energético é incrementado em 26% nos atletas de elite de Orientação correndo fora de caminhos, em comparação com o de atletas de Atletismo correndo em estrada (devido às diferenças biomecânicas no padrão de passada).

Anderson, Brorson, Forsberg e Ottosson (1994; cit in Myrvold, 1996), tendo como base o tempo de execução, estudaram as diferenças na velocidade de execução de atletas de Orientação femininos e masculinos em diferentes tipos de terreno. Os resultados

revelaram que as mulheres são 30% mais lentas em terreno a subir ou em terreno irregular, e 20% mais lentas em terreno de corrida fácil.

Com base na análise estatística da velocidade de corrida conseguida pelos atletas em diferentes tipos de terreno, Myrvold (1996) desenvolveu uma tabela estimando as percentagens de redução da velocidade em função de diferentes superfícies ou tipos de terreno (para um mesmo esforço físico), e tendo como referência a corrida em estrada plana (quadro 2.1.). A estimativa encontrada chegou mesmo a uma redução na velocidade de corrida de 300%, em subidas extremamente inclinadas.

Quadro 2.1 – Percentagem de redução da velocidade de corrida para diferentes tipos de superfícies, relativamente à corrida em estrada plana (Adaptado de Myrvold, 1996).

Tipo de Superfície	% de redução
Caminho principal	+ 10%
Caminho secundário	+ 25%
Terreno pantanoso	+ 55%
Terreno irregular	+ 65%
Terreno plano limpo	+ 20%
Terreno pedregoso	+ 65%
Áreas abertas	+ 20%
Subida em terreno montanhoso	+ 100%
Subida extremamente inclinada	+ 300%

#### 2.3.1.2.4. EFEITOS DA FADIGA FÍSICA NA PRESTAÇÃO COGNITIVA

Bischof (1983) e Beiglböck (1983), nos seus estudos, concluíram que os melhores atletas aumentavam o seu nível de activação após um esforço físico submáximo, não decrescendo a sua prestação cognitiva. De qualquer modo, a fadiga física de um atleta está dependente do volume e intensidade do esforço desenvolvidos. Utilizando um esforço físico de apenas três minutos, Lunze (1987) não encontrou efeitos nefastos num teste de memorização de pedaços do mapa.

Fach (1985) descobriu também que, durante um teste de esforço e, pelo menos até próximo do limiar aeróbio-anaeróbio, os atletas de Orientação permanecem com níveis máximos de atenção e concentração; o que deixa de se verificar em esforços acima deste limiar. Por esta razão, Seiler (1987b) adverte que, para se manter um nível atenção e

concentração desejáveis, não é aconselhável que o fornecimento de energia anaeróbia permaneça acima da taxa de remoção de lactato.

Assim, Hancock e McNaughton (1986), avaliando a percepção visual em atletas de Orientação experientes, antes e após a realização de um teste de  $VO_2\text{max}$ , demonstraram que a fadiga prejudica grandemente a percepção visual. Moir (1999) acrescenta que a fadiga física começa por afectar a capacidade visual do atleta e, quando tal acontece, as primeiras áreas a serem afectadas são as funções de focagem e a visão periférica. Juanin, et al. (1995), utilizando um percurso simulado com diferentes níveis técnicos de Orientação, confirmaram que o número de erros técnicos está associado à diminuição da capacidade física (aumento da fadiga).

Por seu turno, Cheshikhina (1993) submeteu os atletas a um teste de esforço, durante o qual executavam testes de memória de postos de controlo no mapa, concluindo que os melhores resultados eram obtidos à velocidade correspondente ao limiar anaeróbio. Num segundo estudo, após o teste de esforço, os atletas tentavam resolver problemas aritméticos, o que se repetiu quatro vezes no mesmo ano. Os resultados foram melhores após o esforço e melhoraram ao longo do ano, o que confirma a premissa de que os atletas de Orientação desenvolvem uma forte resistência mental contra a fadiga causada pela corrida (Cheshikhina, 1993).

Arcelin, Fleurance e Brisswalter (1995) expuseram atletas experientes a diferentes intensidades de esforço (60, 75 e 90% do  $VO_2\text{max}$ ), após cada uma dos quais teriam de localizar fotografias do terreno no mapa. Os resultados mostraram um aumento progressivo do tempo de resposta, sem aumentar a precisão, e também uma melhoria da prestação mental à intensidade equivalente a 90% do  $VO_2\text{max}$ .

“As descobertas dos últimos 10 anos permitem chegar à conclusão global de que a velocidade de corrida não deve exceder a velocidade no limiar anaeróbio por um período prolongado de modo a não influenciar negativamente os processos cognitivos de leitura do mapa e tomada de decisão” (Seiler, 1994; p.10).

Para evitar o declínio da prestação cognitiva perante a fadiga física, os atletas experientes desenvolvem um mecanismo mental de auto-controlo perante a fadiga física.

Em suma, o esforço físico durante uma competição de Orientação varia dependendo do desnível, da facilidade de corrida do terreno, das características do terreno e das exigências na leitura do mapa (Seiler, 1994). Mas, não obstante a grande importância da

componente física, continua a faltar uma discussão sistemática e intensiva acerca da metodologia do treino físico, tal como acontece no Atletismo (Seiler, 1994).

### 2.3.2. COMPONENTE PSICOLÓGICA

Apesar da importância que a componente física desempenha na performance em Orientação, a verdade é que a maioria das técnicas na Orientação são quase puramente cognitivas, o que confirma a importância dos processos psicológicos na modalidade (Seiler, 1991). Como preconiza Walsh (1997), o sucesso em Orientação depende da condição física do atleta e da sua mestria técnica, mas também de competências psicológicas, tais como: o controlo da ansiedade (técnicas de relaxação); o pensamento positivo e a auto-confiança; imagética; as técnicas de visualização do mapa; a motivação; a atenção selectiva e a concentração.

Logo, “desenvolver competências psicológicas é parte importante do treino e da preparação de um atleta de Orientação para competições a nível internacional” (Seiler, 1993; p.60). A nível muito geral, Seiler (1991) distinguiu duas formas de treino psicológico: o treino de competências (funções cognitivas como a percepção e selecção de informação do mapa, a tomada de decisão, a comparação de informação entre o mapa e o terreno, etc.; que desenvolveremos no ponto 2.3.2.1. – Processos Cognitivos) e o treino da auto-regulação.

Uma maior optimização de movimentos é conseguida através da automatização destas competências, que podem ser potenciadas pelo treino mental (Holloway, 1986; Seiler, 1991). Para tal, Holloway (1986) propõe algumas linhas orientadoras relativamente a determinados aspectos fulcrais do treino mental:

- Colocar objectivos que envolvam algum desafio, mas realistas na sua consecução;
- Imaginar-se em competição, reagindo positivamente e com sucesso;
- Treinar a concentração, sabendo lidar com situações de *stress* (não estando demasiado relaxado);
- Saber em que situações os erros são cometidos, e treinar a capacidade de concentração, inclusivamente induzindo perturbações;
- Fazer uma análise da execução, detectando os aspectos que poderão ocasionar o insucesso.

O treino da auto-regulação é o que permite ao atleta ter um desempenho de acordo com as suas capacidades (através do treino da motivação e de um nível de activação óptimo), podendo contribuir definitivamente para reduzir ou evitar erros de navegação (Seiler, 1991). O seu objectivo geral está, pois, na modificação ou estabilização de competências, para que se possa agir em determinada situação (Seiler, 1991).

Ainda é pouco conhecido o modo como as emoções afectam a parte cognitiva ou os automatismos, principalmente em situações tão marcantes como os erros na Orientação ou as lesões (Seiler, 1986). Mas, “o autocontrolo é visto como a habilidade global do atleta de sucesso para controlar completamente as emoções e os pensamentos” (Seiler, 1993; p.61).

A capacidade de concentração é também indispensável para o sucesso na Orientação (Seiler, 1991; Seiler & Wetzel, 1997). Num estudo com atletas da selecção suíça, Seiler e Wetzel (1997) confirmaram a importância de uma boa capacidade de concentração na Orientação, embora esta, por si só, não permita uma predição da performance na modalidade.

Bischof (1983) avaliou dois níveis de atletas experientes de Orientação quanto ao: nível de activação, tipo de atribuições para o sucesso, bem-estar subjectivo, e vários factores da personalidade. Os resultados confirmaram valores acima da média da população geral. Beiglböck (1983) testou os mesmos atletas antes e após um programa de cinco semanas de treino progressivo de relaxação verificando melhorias de prestação em todos os testes efectuados antes e durante um esforço físico.

MacNeill (1986) recomenda mesmo a utilização de algumas técnicas para o treino da concentração. Adverte também que a atitude para com uma competição pode ser melhorada com a auto-sugestão na forma de pensamento positivo. E se para atingir os melhores resultados é necessário esforçar-se até aos limites, a atitude do atleta é decisiva.

Johansen (1991) considera existirem dois tipos de atitudes perante o planeamento de um itinerário: uma activa (ofensiva) e outra passiva (defensiva). Através dos dados colhidos pelo *'think-aloud'* é possível categorizar estes tipos de atitudes (por exemplo, uma atitude defensiva é demonstrada pelas expressões 'vai ser difícil!' ou 'tenho poucos elementos para continuar').

Zsheliaskova-Koynova (1991a) procurou investigar as características de personalidade dos atletas de elite de Orientação Bulgaros. Utilizou, para tal, três níveis de experiência, tendo os resultados demonstrado que os praticantes de Orientação são

caracterizados pela extroversão e pela estabilidade emocional, embora os atletas de elite sejam mais introvertidos que os restantes.

Utilizando a mesma amostra, Zsheliaskova-Koynova (1991b) estudou a atribuição causal para o sucesso e para o fracasso. Os resultados indicaram que os atletas de elite atribuem o sucesso predominantemente a causas internas, estáveis e controláveis, e os praticantes menos qualificados a causas internas, instáveis e nem sempre controláveis. O fracasso é atribuído a causas internas e externas, instáveis e predominantemente incontroláveis. Estes resultados vieram ao encontro dos já anteriormente encontrados por Bischof (1983).

Ainda com a mesma amostra, Zsheliaskova-Koynova (1993) procurou estudar a influência da qualificação desportiva no desenvolvimento de um estilo individual de enfrentar a pressão competitiva. Os resultados confirmaram a existência de uma relação entre o nível de qualificação, características de personalidade e estilos de autocontrolo mental, sendo os atletas mais qualificados os emocionalmente mais estáveis e que preferem enfrentar a pressão competitiva com um estilo concentrado.

Ceugniet (1991) procurou estudar a organização espacial (ou sentido de direcção) e a velocidade de percepção visual dos atletas de Orientação, utilizando para tal uma amostra de 191 atletas, dos quais 146 de elite. Os resultados demonstraram que, em qualquer das características estudadas, os valores dos praticantes de Orientação são superiores aos valores de referência da população geral.

Janssen (1984; cit in Seiler, 1996) testou 110 estudantes e 15 atletas de elite na Orientação com testes de inteligência geral, testes de conhecimento básico da modalidade e de leitura do mapa, e testes de memória de curta duração para evocação e reconhecimento. Os resultados apontaram para que 30% a 40% das variações nas prestações de uma prova de Orientação fossem explicados pelos testes de conhecimento básico da Orientação, pelo raciocínio e orientação espacial, em menor extensão pela memória de curto prazo. O que justifica a grande importância dos processos cognitivos.

Magalhães (1997) procurou estudar a memória visual em atletas seniores de Orientação (n=15), correlacionando-a com os resultados de uma competição. Para tal, foi utilizado o teste de cópia de figuras complexas. Não sendo este teste específico das exigências cognitivas da modalidade, os resultados obtidos foram pouco conclusivos.

Com o objectivo de analisar os processos cognitivos envolvidos na tomada de decisão de atletas de Orientação, Almeida (1997) utilizou uma amostra de dez atletas de

elite portuguesas que comparou com um grupo de outros atletas. Os processos cognitivos foram avaliados através de testes psicométricos (velocidade/precisão de atenção e percepção, memória visual e auditiva, inteligência, estilos de atenção e interpessoais) e, através da entrevista, foram identificadas as mais importantes estratégias de decisão e realocização utilizadas pelos atletas. Os resultados demonstraram não existir diferenças significativas entre os dois grupos de atletas, no que diz respeito aos processos cognitivos envolvidos na tomada de decisão. As grandes diferenças encontradas foram na capacidade de realização de trabalho e na capacidade de concentração, que os atletas de elite demonstraram ser significativamente superiores.

#### 2.3.2.1. Processos Cognitivos

Do ponto de vista estratégico, a Orientação é vista como um desporto de actividade mental, na qual os competidores extraem informação do mapa e do terreno, tentando tomar decisões tão rápidas quanto possível (Murakoshi, 1988). “As técnicas na Orientação, diferentes das técnicas de muitas outras modalidades desportivas, são quase puramente cognitivas. Ler um mapa, construir uma imagem do terreno, comparar a imagem com o terreno real, verificar as características do terreno e relocalizar-se, são processos cognitivos altamente exigentes que determinam o carácter da modalidade de Orientação” (Seiler, 1991; p.74).

Para chegar ao seu destino, o atleta desloca-se ao longo de um terreno desconhecido, necessitando saber onde está, para onde deve ir e como lá chegar, para o que se serve da informação extraída do mapa e do terreno. Este é um comportamento espacial, mas é muito similar aos comportamentos de resolução de problemas do quotidiano (Murakoshi, 1988).

A extracção de informação, tanto do mapa como do terreno, não depende somente da situação em si, mas também de experiências anteriores do atleta. Ou seja, esta extracção não é objectiva, sendo afectada pelas expectativas (imagem mental do espaço exterior) (Murakoshi, 1988). Logo, a este nível, as funções cognitivas têm de ser compreendidas como um fenómeno relacional entre o que é a realidade e a forma como esta é interpretada (Ottosson, 1996).

A nível central, o processamento da informação é influenciado por diversos factores (figura 2.3). Começa por ser detectado o estímulo pelo órgão sensorial (visão, audição,

tacto) que o encaminha ao sistema nervoso central, onde é detectado pelos mecanismos perceptivos. São então analisadas as características do estímulo e comparadas com informação da memória, com vista à atribuição de um significado (identificação). Através de mecanismos associativos, este é comparado com o repertório de respostas possíveis (fase de escolha ou selecção da resposta). A resposta seleccionada é transmitida aos órgãos efectores que programarão a resposta motora enviando-a aos nervos eferentes no sistema muscular (fase de execução motora).

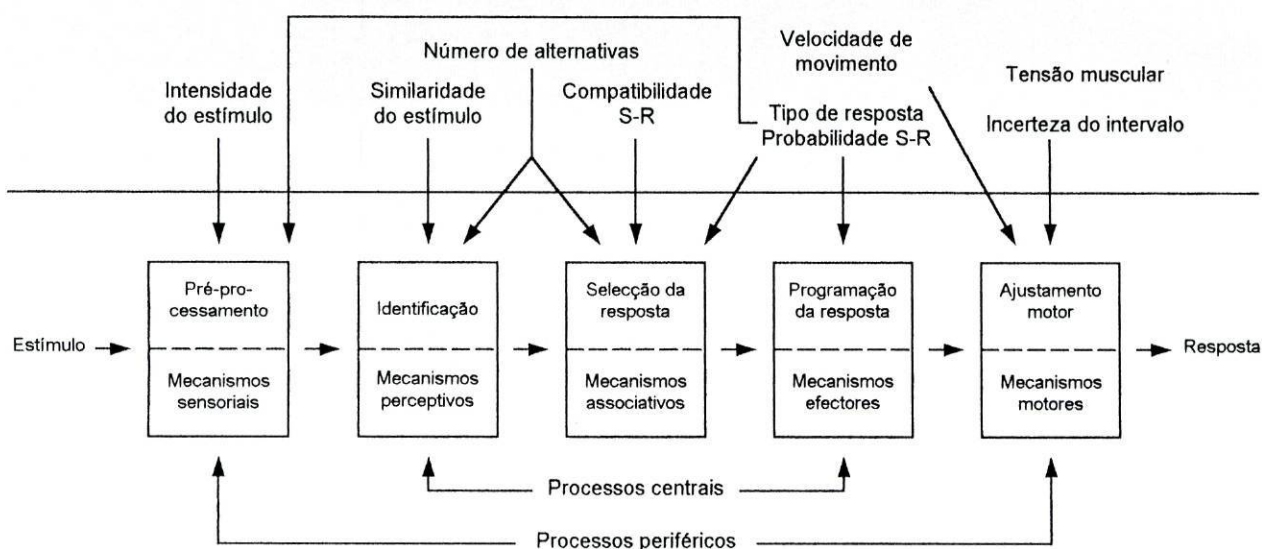


Figura 2.3 – Fases do processamento da informação e respectivos factores influenciadores (adaptado de Alves & Paula Brito, 1995).

Estando o ser humano constantemente exposto a uma imensidão de estímulos que lhe chegam do meio envolvente, é imprescindível que ele seleccione a informação mais pertinente, que irá ser tratada de modo a dar uma resposta adequada à solicitação desse mesmo meio (Alves & Paula Brito, 1995).

No caso da Orientação, Seiler (1996) definiu que,

“as exigências cognitivas podem ser sumariadas nos seguintes pontos: (a) selecção da informação do mapa relevante para a escolha do itinerário, (b) comparação entre mapa e terreno na leitura do mapa, (c) comparação entre terreno e mapa na realocização, e (d) rápida consciência dos erros” (p.51).

Analisaremos, de seguida, os processos cognitivos mais relevantes para a performance em Orientação.

#### 2.3.2.1.1. LEITURA MAPA

O mapa de Orientação é o instrumento específico que mais determina a performance na modalidade. Murakoshin (1989) define o mapa de Orientação como sendo uma representação espacial à escala, contendo uma representação pormenorizada das características do terreno (através de uma combinação de cinco cores).

Pode, então, considerar-se que "os mapas são meios de comunicação" (Murakoshi, 1990; p.10). Assim, ler um mapa é retirar desta informação sobre as características de uma parte do terreno, através da construção de modelos mentais do meio envolvente (Barrel & Cooper, 1986; Ottosson, 1986).

A capacidade de leitura eficaz de um mapa é provavelmente a mais importante habilidade técnica na Orientação. Pelo que, para Barrel & Cooper (1986), uma superior habilidade na interpretação da informação dos mapas como um todo, está associada com uma performance competitiva superior na Orientação – o que se aplica a todas as categorias de informação do mapa. Os atletas experientes têm a capacidade de perceberem mais ou menos directamente, e sem hesitações, a informação contida no mapa, fazendo como se a estrutura do terreno coincidissem com a representada no mapa (Ottosson, 1988a).

A leitura do mapa requer, no entanto, que o leitor esteja atento de modo a extrair a informação do mapa durante o exame visual. Quando o sujeito percorre o mapa faz uma série de fixações em diferentes partes do mapa, e a 'breve imagem visual' resultante de cada fixação desaparece aproximadamente um quarto de segundo depois, o que limita a quantidade de informação que pode ser extraída em cada fixação. Assim, a informação que é extraída neste curto período de tempo necessita de ser armazenada na memória a curto prazo, para que possa ser construída uma imagem compreensível do terreno (Barrel & Cooper, 1986).

Contendo os mapas de Orientação uma enorme quantidade de informação e sendo bastante reduzida a capacidade da memória a curto prazo (seis letras ou números, ou provavelmente menos para itens não textuais, tais como, figuras geométricas), os leitores mais eficazes têm de ser selectivos, dando atenção a determinado tipo de informação e

ignorando, ou mais correctamente, prestando o mínimo de atenção a outro tipo de informação (Bryan-Jones, 1982; Barrel & Cooper, 1986). Esta dificuldade de discriminação entre o relevante e o irrelevante é característica dos principiantes, o que faz com que estes muitas vezes se concentram quase exclusivamente no mapa, desprezando a recolha de informação do terreno e conseqüente comparação mapa/terreno (Murakoshi, 1988).

Assim, a diferença de experiência na leitura do mapa está, não na habilidade para interpretar os seus símbolos, mas sim na capacidade de discriminação da informação importante e realmente merecedora de atenção numa determinada situação (Barrel & Cooper, 1986). Por isso mesmo, a Orientação, como desporto, depende da rápida e precisa interpretação do mapa, mesmo em condições difíceis (Ottosson, 1988a).

Ceugniet (1991) compara mesmo a habilidade de leitura do mapa à de leitura de um texto. Comparando cada símbolo a uma palavra isolada e cada possível itinerário a uma sequência de palavras coordenadas, este autor adianta que "pode-se estar apto para ler cada palavra separadamente das outras sem se estar apto para dar o significado à frase" (p.45).

A habilidade de representar cognitivamente relações espaciais desenvolve-se, provavelmente, muito cedo na vida de uma criança. Piaget (1967) considera que o desenvolvimento completo de uma concepção de espaço só é conseguida depois dos dez anos. No entanto, alguns estudos demonstraram que as crianças, em idades bastante anteriores (podendo ir aos três anos), podem utilizar mapas em formas mais ou menos evoluídas (Blades & Spencer, 1989; Ottosson, 1987a; Ottosson, 1988b; Presson, 1982; Spencer, Harrison & Darvizeh, 1980).

Devido à importância inquestionável que o processo cognitivo de leitura do mapa desempenha na performance em Orientação, vários têm sido os investigadores a estudá-la nas mais diversas vertentes.

Barrel e Cooper (1986) realizaram um estudo envolvendo, não só a utilização do mapa como um todo, mas também diferentes aspectos de interpretação do relevo. A amostra era constituída por 184 atletas, dos quais 28 faziam parte da selecção inglesa. Os resultados demonstraram que os atletas de elite eram mais proficientes nas técnicas de leitura do mapa do que os de não elite.

Ottosson (1987) realizou quatro estudos com o objectivo de analisar, em crianças (dos 5 aos 12 anos), a leitura do mapa e a sua utilização na busca de um itinerário. Para tal, as crianças eram entrevistadas individualmente e observadas na execução de um percurso.

Apesar das dificuldades inerentes à interpretação dos dados, o autor identificou três diferentes tipos de comportamentos, perante o mapa:

- Tipo A – utilização frequente do mapa;
- Tipo B – utilização menos frequente do mapa para uma rápida verificação;
- Tipo C – utilização muito rara do mapa, mas em momentos muito específicos.

Com o objectivo de conhecer o modo como os atletas em competição progridem no terreno, Anderson (1989) realizou um estudo em três competições, no final das quais, várias centenas de atletas se dispuseram a desenhar as suas opções no mapa de prova. Os resultados indicaram que mais de 50% da distância percorrida pelos atletas se fazia por caminhos, o que inevitavelmente estaria associado ao tipo de terreno utilizado.

Lunze (1987) investigou as habilidades de memorização e reprodução de informação em atletas de Orientação. Para tal, apresentava uma sequência de pedaços de mapa, tendo os sujeitos (atletas de elite de Orientação e estudantes sem ou com pouca experiência na modalidade) de reproduzi-los tão rápido quanto possível. O procedimento era repetido após um esforço físico, sendo ainda realizado um teste de aceitação de informação após dois segundos de exposição. Os resultados demonstraram serem os atletas de elite os que dispunham de melhor memória do mapa.

Hempel (1987) procurou estudar o processo de selecção de informação como factor de regulação na Orientação. Para tal, os atletas de orientação estudados recebiam um mapa com um percurso impresso e, simultaneamente, uma folha em branco com um percurso impresso à escala. Na folha em branco, os sujeitos tinham que seleccionar desenhando toda a informação que considerassem necessária para lhes permitir executar o percurso na prática. Era registado o tipo e a sequência de informação seleccionada, assim como o tempo necessário para seleccioná-la. Logo após desenhar a informação necessária, os sujeitos executavam o percurso, recorrendo somente aos elementos recolhidos. Os resultados indicaram que a quantidade de informação seleccionada não permitia inferir acerca da qualidade das opções escolhidas, até porque seleccionar demasiada informação não significa necessariamente uma boa execução. Destaca-se ainda o facto de o relevo não ter sido considerado essencial, o que só é justificado pelo facto do tipo de terreno utilizado ser bastante plano.

Seiler (1989; 1990) investigou a informação do mapa seleccionada e processada pelos atletas experientes, assim como a estrutura cognitiva do seu processo de decisão. Para tal, utilizou uma amostra de quarenta e quatro atletas de elite suíços (dos 18 aos 38

anos) que, voluntariamente, se submeteram a dois testes de laboratório e um de campo. Num primeiro teste foram momentaneamente apresentadas pequenas secções de mapa correspondendo cada uma delas a uma pernada, sendo os sujeitos convidados a reconhecer a informação que consideravam mais importante para fazer a opção de itinerário (tipo de informação no quadro 2.2). No segundo teste de laboratório, cada secção foi imprimida separadamente por cores/tipo de informação do mapa e os sujeitos seleccionavam sequencialmente aquela que consideravam ser mais relevante. No teste de campo, 30 dos sujeitos correram a totalidade do percurso resultante, em condições de competição.

Quadro 2.2 – Diferenciação de 10 tipos de informação do mapa (Adaptado de Seiler, 1989; 1990).

Categorias da Informação	Caracterização
Azul	todos os elementos a azul como pântanos, poços, linhas de água
Verde	elementos de vegetação, vegetação densa
Amarelo	áreas abertas e semi-abertas
Caminhos	estradas, caminhos ou carreiros
Preto 0-dim.	pequenos elementos a preto tais como pedras, edifícios, pequenas falésias
Preto 1-dim.	elementos lineares a preto tais como falésias intransponíveis, vedações (excluindo os caminhos)
Preto 2-dim.	áreas a preto: terreno pedregoso
Castanho 0-dim.	pequenos elementos do terreno tais como colinas, buracos, depressões
Castanho 1-dim.	elementos de terreno lineares tais como fossos secos, pequenas ravinas
Castanho 3-dim.	terceira dimensão: curvas de nível

Ao contrário dos resultados de Hempel (1987), nesta investigação a informação do relevo foi considerada a mais importante (gráfico 2.1). As zonas abertas (amarelo), não foram evocadas muitas vezes (estudo II), embora facilmente reconhecidas como essenciais para a escolha do itinerário (estudo I). Os caminhos foram também considerados elementos importantes.

Murakoshi (1988; 1990; 1994) conduziu várias experiências com o objectivo de melhor compreender a interpretação do mapa e os processos cognitivos nela envolvidos. Começou por analisar os movimentos oculares dos sujeitos, enquanto estes extraíam informação do mapa e do terreno (fotografia) e a comparavam (Murakoshi, 1988). Os

resultados revelaram que os atletas de Orientação de níveis de mestria superiores tinham tendência para despende mais tempo para resolver situações problema de maior dificuldade. No entanto, a frequência de respostas correctas era bastante superior. Murakoshi (1988) atribui esta proficiência dos *experts* a uma habilidade meta-cognitiva que lhes permite avaliar correctamente a dificuldade das situações, embora demorando mais tempo.

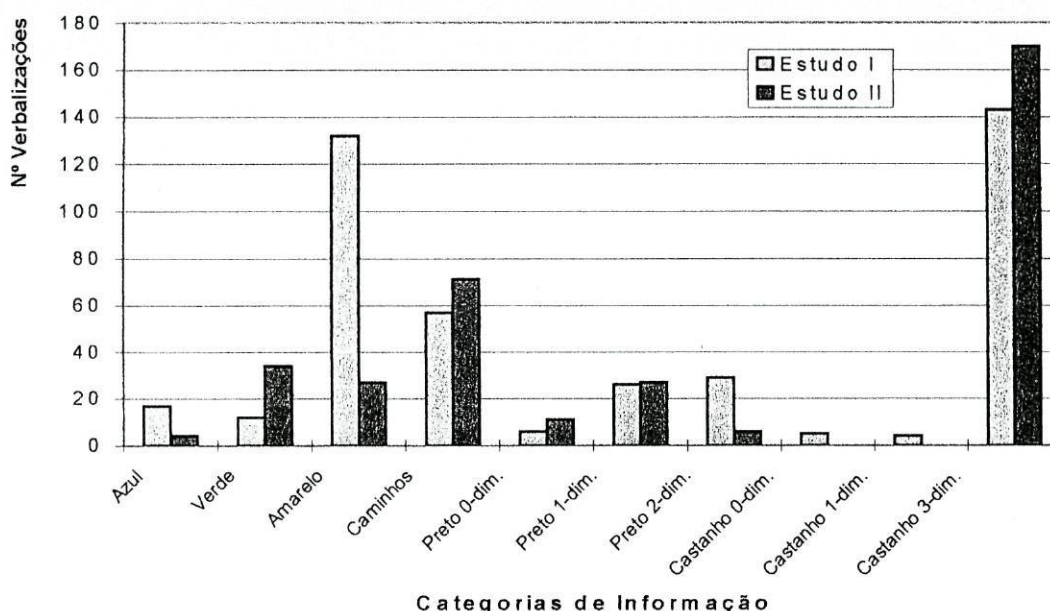


Gráfico 2.1 – Número de informações seleccionadas em cada categoria de informação nos estudos I e II (adaptado de Seiler, 1989; 1990).

Murakoshi (1990) procurou comparar o modo de interpretação do mapa em atletas experientes e em principiantes. A sua amostra era constituída por quarenta atletas de Orientação, dos quais vinte atletas experientes (média de 11,7 anos de prática e 28,2 anos de idade) e vinte estudantes universitários (média de 1,3 anos de prática e 19,6 anos de idade). Os atletas eram confrontados com cinco pedaços diferentes de mapas de Orientação (20cm<sup>2</sup> cada), contendo cada um deles um pequeno círculo de 6mm de diâmetro no centro. Para cada um dos pedaços eram feitas perguntas referentes às condições encontradas no centro do círculo. Os resultados sugeriram que os atletas experientes estavam habilitados para avaliar as condições do terreno para além do que lhes era transmitido pelos símbolos

do mapa, podendo inferir detalhes do terreno com recurso ao conhecimento interno adquirido pela experiência.

Em experiências posteriores, Murakoshi (1994) confirmou a existência de conhecimento anterior para interpretar os mapas, concluindo ainda que a capacidade de comparação eficaz entre a informação do mapa e as características do terreno poderá ser adquirida de forma não intensional através da experiência na floresta.

Whitaker e Cuqlock-Knopp (1992) estudaram a importância das referências visuais e a sua utilização nas estratégias de resolução de problemas e nas técnicas de navegação. Para tal, utilizaram um método de entrevista semi-estruturada (*critical incident technique*) com quatro atletas e doze militares (ambos os grupos com experiência de navegação com mapas), submetidos a um percurso de Orientação. Através da codificação dos protocolos verbais obtiveram as referências visuais de navegação mais utilizadas.

As referências visuais mais procuradas foram maioritariamente caminhos e carreiros (quadro 2.3), para o que não será alheio o facto da amostra ser constituída por praticantes de nível médio/baixo. Os resultados obtidos poderão, pois, não ser compatíveis com os que se poderiam obter em níveis de prestação superiores, onde, segundo Seiler (1989; 1990), a informação do relevo é determinante. Em suma, a um nível de conhecimento menos evoluído estará associada a utilização de referências visuais lineares (Whitaker & Cuqlock-Knopp, 1992), enquanto que a um nível de conhecimento mais evoluído está associada a utilização de referências visuais de relevo (Barrel & Cooper, 1986; Seiler, 1989; 1990).

Quadro 2.3 – Tipo de referências visuais que os sujeitos seleccionaram do terreno (adaptado de Whitaker & Cuqlock-Knopp, 1992)

Referências Visuais	1ª metade do percurso	2ª metade do percurso
Lineares (caminho, estrada)	35%	30%
Água	24%	38%
Relevo	16%	18%
Vegetação	15%	14%
Outras	10%	07%

#### 2.3.2.1.1.1. Antecipação

A capacidade antecipação do terreno, tendo como base a interpretação da informação do mapa, é mais um aspecto essencial para a performance em Orientação. Navegando num terreno desconhecido, o atleta dispõe somente da informação do mapa, que processa através da antecipação mental do terreno (Murakoshi, 1988; 1989).

A própria leitura do mapa é, para Seiler (1996), "um processo de construção de um modelo do terreno através dos símbolos do mapa". Modelo (ou plano) este, desenvolvido em antecipação, e de modo a predizer como o terreno será quando se chegar ao local pretendido. Sendo um modelo, este é de longe menos detalhado do que a realidade, não lhe correspondendo na íntegra (Seiler, 1996).

Embora a construção do modelo seja baseada na informação que o mapa contém, é também afectada pelas expectativas e conhecimento anterior do atleta, que acentuam o desfasamento entre o modelo e a realidade (Murakoshi, 1988; Seiler, 1996). Reportando-nos à influência das expectativas, "a leitura do mapa tem de ser analisada e compreendida do ponto de vista da leitura individual do mapa" (Ottosson, 1996; p.69). Não sendo objectiva a extracção de informação do mapa e do terreno, a tarefa do leitor está em manter a correspondência entre o que o mapa evidencia e o que é percebido do terreno (Ottosson, 1988a).

Por outro lado, a extracção de informação tanto do mapa como do terreno não depende somente da situação actual, mas também de experiências passadas (Murakoshi, 1988; 1990; 1994). Embora o conhecimento semântico (significado dos símbolos do mapa, etc.) e o modelo geográfico geral possam ser apreendidos facilmente, muito do conhecimento utilizado na construção de um modelo mais elaborado é adquirido através da experiência na comparação da informação terreno/mapa (Seiler, 1996). Logo, em níveis elevados de mestria, o modelo criado é bastante mais perfeito e sofisticado, o que possibilita que se percorra rapidamente grandes distâncias sem grande carga cognitiva (Crampton, 1988). Estas diferenças na qualidade do modelo elaborado entre principiantes e atletas experientes são determinantes no que concerne às probabilidades de ocorrência de erros sistemáticos – um modelo mais impreciso aumenta a incidência de erros (Seiler, 1996).

Também a velocidade da percepção na leitura do mapa influencia directamente a qualidade do modelo mental a construir (Murakoshi, 1990). De qualquer modo, enquanto corre num terreno tão variado, como o que é comum na Orientação, o atleta não consegue processar toda a informação que lhe é dada pelo mapa. Necessita pois, de recolher à

informação mais pertinente, e à suficiente para que possa antecipar o melhor possível o terreno que o espera (Seiler, 1989; 1990).

#### 2.3.2.1.1.2. Interpretação do Relevo

A mais importante forma de representação do relevo num mapa é feita através das curvas de nível. Uma das grandes diferenças dos mapas de Orientação, relativamente aos outros mapas topográficos, está na quantidade de pequenos detalhes de relevo que os primeiros disponibilizam (Petrie, 1977).

A visualização das formas do terreno através das curvas de nível não é, ainda assim, uma tarefa fácil. A leitura e interpretação do relevo é uma das tarefas mais complexas, exigindo uma aprendizagem cuidadosa e muito prática (Barrel & Cooper, 1986). A compreensão do relevo, através da interpretação das curvas de nível no mapa, apresenta problemas perceptuais para muitos (Boardman & Towner, 1979, cit in Barrel & Cooper, 1986; Seiler, 1996).

No entanto, a interpretação do relevo é uma das técnicas mais importantes na Orientação, e a sua utilização é indispensável num bom atleta (Barrel & Cooper, 1986; Seiler, 1989; 1990); o que ficou demonstrado em estudos já referidos no capítulo referente à leitura do mapa: Barrel e Cooper (1986), comparando a interpretação do mapa como um todo com a interpretação exclusiva de informação do relevo; Seiler (1989, 1990) suscitando aos atletas a necessidade da evocação e reconhecimento da importância deste tipo de informação. Em suma, as descrições de como os atletas de elite navegam em prova sugerem que a visualização dos pormenores do relevo através do mapa é uma técnica preferida (Barrel & Cooper, 1986; Seiler, 1989; 1990).

Pretendendo estudar a interpretação do relevo, Eley (1989) realizou uma série de experiências com atletas experientes. Nestas, os sujeitos eram confrontados com pedaços de mapa só com curvas de nível, tentando orientar correctamente a correspondente imagem digital do terreno a três dimensões. Os resultados demonstraram que a representação mental do mapa destes atletas é extremamente precisa, de tal modo que qualquer desvio da orientação do mapa em relação à forma do terreno observada parece necessitar de ajuste preliminar, mesmo antes de ser efectuada qualquer avaliação da combinação entre ambos. Outro dado importante é que, para conseguir fazer uma boa representação mental do mapa,

o seu utilizador tem de conseguir seleccionar nele as características mais definidas (Eley, 1989).

Assim, em termos cognitivos, para a correcta interpretação do relevo, o utilizador do mapa deve procurar representar o terreno cartografado como uma imagem ou visualização mental a três dimensões, produzindo em memória de trabalho uma simulação cognitiva do aspecto previsto para o terreno observado (Eley, 1989).

Salientando a importância da interpretação do relevo, Barrel e Cooper (1986) referem ainda que, “se há fases importantes no desenvolvimento dos *skills* competitivos, então duas delas podem ser identificadas como: o uso da informação das curvas de nível pela primeira vez; e o uso da informação das curvas de nível no terreno para relocalização no mapa” (p.44-45).

#### 2.3.2.1.2. RELOCALIZAÇÃO

##### 2.3.2.1.2.1. Noção de Erro e Perda de Tempo

Tendo em conta a capacidade limitada de processamento de informação, a ocorrência de erros é uma característica da actividade humana. E, quanto mais rápida é solicitada uma resposta, maior é a tendência para que estes sejam cometidos (Alves & Paula Brito, 1995).

Estas limitações estendem-se também à Orientação, pelo que, umas vezes mais, outras vezes menos, os atletas cometem erros ou simplesmente perdem tempo. O que pode acontecer, por exemplo, por uma decisão tomada que se revela menos correcta (Walsh, 1997), e/ou durante a execução de uma opção, como fruto da acumulação de fadiga (Juanin, et al., 1995). Mas nem sempre tem de haver uma razão técnica ou tática para tal, bastando que os processos de regulação se encontrem em níveis sub-optimais (Almeida, 1997; Seiler, 1991; Walsh & Martland, 1995).

Em crianças, os momentos de distração aumentam em terrenos não familiares ou desconhecidos, assim como com o uso da bússola (Walsh & Martland, 1995). Mas em adultos, tanto uma deficiente classificação do nível de dificuldade da situação, como uma insuficiente especificação da mesma podem contribuir para o aparecimento de erros ou perdas de tempo (Murakoshi (1989).

Como erro, pode assumir-se qualquer discrepância entre o plano e a sua execução (Murakoshi, 1989), o que de um ponto de vista mais operacional leva à definição de erro

como sendo uma resposta antecipada que se revela incorrecta ou desajustada (Proteau & Girouard, 1987).

São três os momentos que podem motivar o surgimento de erros (Murakoshi, 1988; 1989): uma deficiente formação do plano ou modelo de antecipação; uma incorrecta execução do mesmo; ou uma inapropriada comparação entre a informação do mapa e a do terreno. Em termos mais específicos, Seiler (1987a) considera que os erros podem surgir de uma escolha de itinerário incorrecta, de um planeamento pouco cuidado, ou de um deficiente controlo na sua execução. Ao que Johansen (1991) acrescenta a incapacidade de orientação detalhada, a perda do trilho e a escolha errada da direcção na saída do posto de controlo.

Mas os próprios atletas atribuem causas para as suas falhas e erros cometidos durante a competição. Como consequência de uma revisão de vários estudos realizados até então, Seiler (1987a) refere como principal razão apontada pelos atletas para o tempo desperdiçado, a dificuldade de escolha da velocidade de corrida adequada à sua habilidade técnica, acrescentando ainda factores tão variados como: a fadiga, a ansiedade, a falta de concentração ou mesmo imprecisões na qualidade do mapa. Num estudo com atletas nacionais, Almeida (1997) encontrou várias situações apontadas como podendo conduzir à falta concentração, potencialmente causadora de erros: outros atletas em prova, ser o primeiro atleta a partir, ser apanhado por um adversário, não encontrar logo o primeiro posto de controlo, ou por acumulação de fadiga.

Um dos mais graves erros na Orientação é o chamado *Erro Paralelo*, no qual um local semelhante é identificado como sendo a localização do momento (Crampton, 1988; Murakoshi, 1989). A incidência deste tipo de erro reduz-se basicamente aos principiantes na modalidade, pois a sua identificação do terreno é deficiente, e são insuficientes os detalhes retirados do mapa para permitir uma correcção (Crampton, 1988). Em suma, com um modelo de antecipação do terreno mais fragmentado e incorrecto torna-se difícil distingui-lo de um tipo terreno semelhante (Crampton, 1988; Seiler, 1996).

Este é um exemplo de como um erro (e consequente perda de tempo) leva, mais tarde ou mais cedo à consciencialização da perda da noção de localização – o atleta apercebe-se de que está perdido.

#### 2.3.2.1.2.2. Desconhecimento da Localização e Relocalização

Se sabemos onde estamos e para onde vamos, mas não sabemos como ir, tal informação pode ser extraída do mapa. Mas, se não soubermos onde estamos, para nos localizarmos necessitamos de comparar informação vinda do mapa com informação vinda do terreno (Murakoshi, 1988). É nesta situação que se impõe a noção de estar perdido.

Ao processo que conduz ao retomar da localização designamos de relocalização. Esta é uma das técnicas de navegação mais utilizadas na Orientação, principalmente em atletas com pouca experiência de navegação com mapas (Whitaker & Cuqlock-Knopp, 1992).

De qualquer modo, segundo Crampton (1988) “estar perdido não é exactamente o oposto de se saber onde se está” (p.44), podendo ser definidos quatro estados na noção de localização, aos quais se associam diferentes formas de agir:

- Totalmente perdido (*Unknown lost*) – o sujeito não faz qualquer ideia da sua localização, embora possa imaginar uma localização que, de facto, não é a correcta (por exemplo em consequência do erro paralelo);
- Parcialmente perdido (*Known lost*) – o sujeito prevê a sua localização numa determinada área;
- Localização por corredor (*corridor found*) - o sujeito sabe que a sua localização se confina ao itinerário que está a seguir.
- Funcionalmente localizado (*functionally found*) - Conhece funcionalmente a sua localização, embora em dado momento, a escala do mapa não seja suficiente para precisar a sua localização.

Entre a noção de estar perdido e a de localizado, ainda que parcialmente, Crampton (1988) delimitou a existência de uma barreira imaginária, dividindo os quatro estados em dois níveis (figura 2.4).

Cada um dos diferentes estados na noção de localização implica diferentes estratégias de relocalização, tendo em conta a facilidade e precisão com que se consegue voltar a relocalizar. A grande diferença entre o principiante e o atleta experiente de Orientação é que, quando o principiante se perde, desconhece por completo onde está ou porque errou (é um '*unknown lost*'). Em oposição, o atleta experiente consegue relocalizar-se mais facilmente através do que Crampton (1988) chamou de localização por corredor ('*corridor found*').

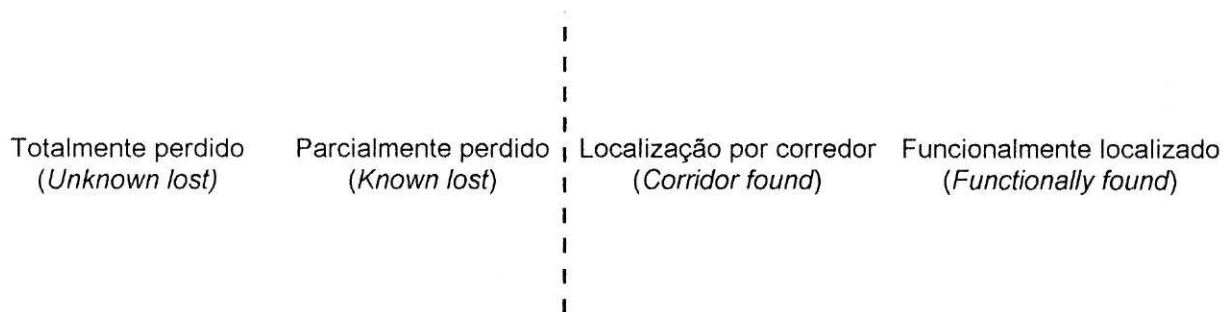


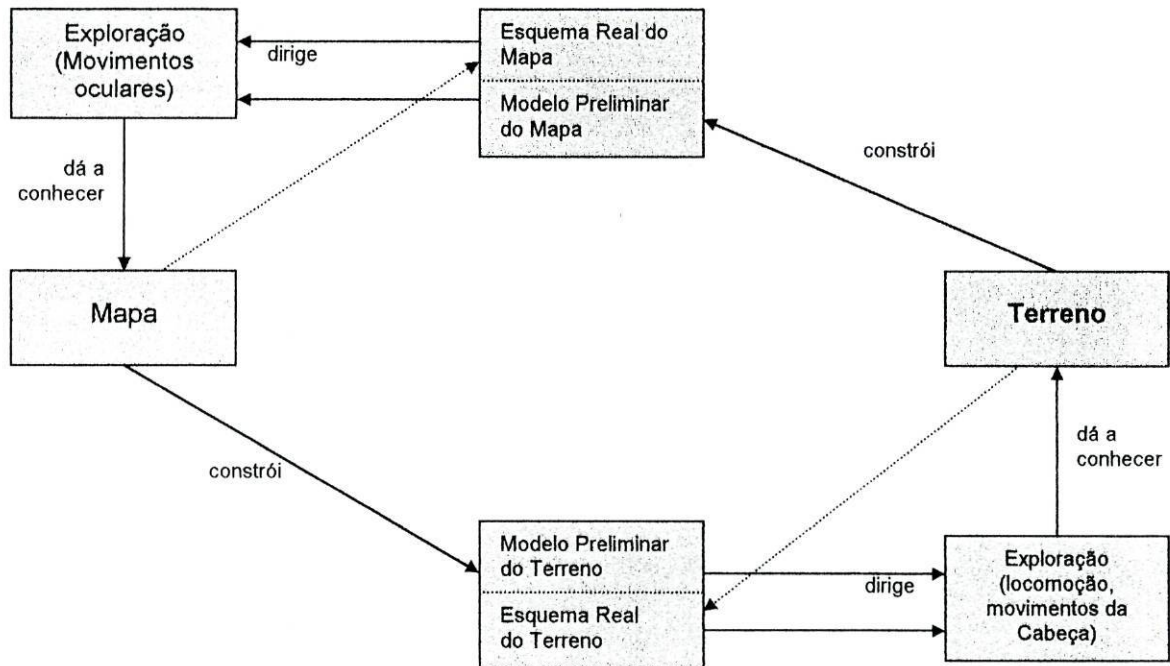
Figura 2.4 – Os quatro estados na noção da localização divididos pela barreira entre estar perdido e parcialmente localizado.

Segundo Seiler (1996), o processo de realocização começa quando o atleta se consciencializa de que perdeu o contacto entre o modelo do mapa e o do terreno. Nesta situação, a informação extraída do terreno tem de ser comparada com as possíveis posições no mapa. Logo, o praticante que se perdeu observa à sua volta ou desloca-se um pouco para explorar melhor as características mais relevantes do terreno, de modo a poder redefinir a sua posição. Neste caso, assume-se que o modelo do mapa é construído a partir da informação extraída do terreno (figura 2.5).

Segue-se a extracção de informação do mapa, baseada em imagens ou esquemas, resultate do conhecimento anterior e de expectativas gerais. Esta informação é utilizada para construir um modelo do mapa. Neste caso, o mapa é a base de referênciã para o controlo das características do terreno. Quando não se tem muita certeza da localização correcta, a informação extraída do terreno é utilizada para construir um modelo do mapa, que é utilizado para a explorar o mapa e comparar diferentes hipóteses para a localização real (Seiler, 1996).

Em suma, desenvolver um modelo (ou imagem) prévia da realidade ajuda o atleta a estar preparado para agir. No entanto, este modelo tem de ir sendo adaptado à realidade que vai sendo encontrada - principalmente quando é detectado o erro paralelo (Seiler, 1996).

*Leitura do Mapa*



*Relocalização*

Figura 2.5 – Processo cognitivo na leitura do mapa e realocalização (adaptado de Dressel, Fach & Seiler, 1989; citados por Seiler, 1996)

Crampton (1988) procurou conhecer as estruturas e processos envolvidos na busca do caminho certo (relocalização). Segundo ele, esta busca consiste num modelo, no qual regularmente se comparam elementos do mapa com elementos do terreno. Existe um planeamento do itinerário a seguir e este é executado. É nesta fase que o sujeito se pode perder, ainda que um mau planeamento possa contribuir decisivamente para tal. Torna-se pois, indispensável que a decisão da escolha do itinerário inclua a prevenção dos erros, e que durante a sua execução sejam regularmente identificados elementos de referência no terreno, que possam ser confrontados com os recolhidos inicialmente do mapa (Crampton, 1988).

Questionando atletas de Orientação relativamente à situação da perda da localização, o mesmo autor identificou várias estratégias de relocalização, com destaque para a localização no mapa do último local conhecido, ou mesmo voltar a esse último local onde se conhecia a localização.

Murakoshi (1988) estudou o processamento de informação na realocação solicitando a combinação de fotos do terreno com a sua localização no mapa, através da técnica de *think-aloud*. No fundo, o autor simulou uma situação na qual o sujeito reconhece estar perdido, embora não saiba onde (*'known lost'* de Crampton, 1988). Nesta situação, o primeiro tipo de informação procurado era proveniente do terreno, após o que se passou à busca de localizações hipotéticas no mapa. O autor identificou então as seguintes operações cognitivas: extracção da informação do terreno (fotografia), exploração do mapa, comparação mútua (foto/mapa), alternância de área de busca, mudança na profundidade da busca de informação.

Tentando clarificar o comportamento de realocação, o mesmo autor apresentou a uma amostra de 34 atletas (12 expert, 13 medianos e 9 principiantes), nove situações diferentes, nas quais apenas um de dezasseis pedaços de mapa correspondia a uma foto do terreno. O questionamento foi acompanhado da monitorização dos movimentos oculares. Os resultados indicaram que os atletas experientes demoravam mais tempo para apresentar resposta, mas a esta era mais proficiente, denotando uma superior capacidade de avaliação da dificuldade das tarefas apresentadas. Tendo em conta que a maioria dos erros ocorrem em consequência de um deslocamento demasiado rápido para a situação problema apresentada, o autor considera que a correcta avaliação da situação é de extrema importância.

Almeida (1997) entrevistou atletas nacionais, identificando as seguintes estratégias de realocação: visualizar características relevantes no terreno e tentar identificá-las no mapa; voltar ao último ponto de ataque utilizado; rápida consciência dos erros; tentar encontrar um ponto de ataque e reorientar-se a partir daí. As respostas dadas pelos atletas fazem ainda supor que, quando se perdem, e antes de pensarem em qualquer estratégia de realocação, os atletas entram em pânico correndo em círculos durante algum tempo (e só quando se acalmam estão em condições de tomar uma decisão).

#### 2.3.2.1.3. PLANEAMENTO DE ITINERÁRIO E TOMADA DE DECISÃO

Na Orientação, todo processo de tomada de decisão pode ser visto na base da resolução de problemas. O objectivo do atleta em competição é chegar ao seu destino, deslocando-se ao longo de um terreno desconhecido. Para que tal aconteça é necessário

que este saiba onde está, para onde vai e como lá chegar, podendo a informação necessária ser extraída do mapa e do terreno (Murakoshi, 1988).

Whitaker e Cuqlock-Knopp (1992) debruçaram-se acerca das estratégias de resolução de problemas na Orientação, discriminando os processos de tomada de decisão utilizados pelos atletas, tendo como base as referências fornecidas ou antecipadas do terreno. Foram, então, codificadas quatro estratégias de acordo com as evocações dos atletas (percentagem de evocações no quadro 2.4):

- Busca de Referências seguras na navegação;
- *Aiming off* – planeamento do itinerário prevendo um desvio propositado até encontrar uma referência linear que conduzirá ao objectivo;
- Antecipação de referências a confirmar ao longo do itinerário;
- Relocalização do itinerário entretanto perdido.

Quadro 2.4 – Estratégias de resolução de problemas mais evocadas na 1ª e 2ª metades do acontecimento evocado (adaptado de Whitaker & Cuqlock-Knopp, 1992).

Estratégia	1ª metade	2ª metade
Antecipação	45%	42%
Relocalização	27%	38%
Busca de Referências	19%	14%
Aiming Off	8%	6%

Almeida (1997) estudou os processos cognitivos envolvidos na tomada de decisão em atletas nacionais de Orientação. Os sujeitos eram submetidos a um percurso traçado no mapa, e sem qualquer contacto com o terreno, idealizavam o itinerário a seguir e as estratégias a adoptar. Foi seguindo este protocolo que a autora identificou as mais importantes estratégias de decisão para escolha do itinerário: planeamento antecipado do itinerário com prévia determinação da direcção de saída, antes de chegar a posto de controlo anterior; leitura do mapa acompanhada de comparação com o terreno; escolha de pontos de ataque; e navegação por azimutes.

Ao procurar estudar os processos cognitivos utilizados pelos atletas de elite enquanto executavam um percurso de Orientação, Johansen (1991) padronizou-os em quatro diferentes categorias: planeamento, registo/navegação, controlo dos postos e, falha ou perda de tempo. Os resultados revelaram que o planeamento do itinerário para um ponto, começa quando o ponto anterior é localizado ou, na pior das hipóteses, imediatamente após

o seu controlo. Os períodos de leitura do mapa utilizados para o planeamento revelaram-se pouco numerosos mas prolongados, ao contrário dos inúmeros e breves períodos de leitura do mapa ao longo da navegação. O autor identificou ainda duas atitudes perante o planeamento do itinerário: o planeamento activo (ofensivo; aceitando desafios com optimismo) e o planeamento passivo (defensivo; pressentindo dificuldades).

Para conhecer os processos cognitivos envolvidos no planeamento do itinerário, Johansen (1997) sujeitou vinte atletas juniores de elite a uma situação simulada de competição. Os dados foram colhidos através da técnica de 'think aloud' e complementados com a entrevista após a competição. Os resultados demonstraram que os atletas de elite controlam as situações de competição através da sua habilidade em fazer escolhas apropriadas e de um planeamento eficaz (estando constantemente orientados para acção e fazendo uma avaliação dinâmica de cada situação). Em oposição, os atletas menos experientes dentro da amostra são menos precisos e menos eficazes no seu planeamento, adoptando um tipo planeamento mais defensivo.

Tendo os atletas experientes a capacidade de seleccionar a informação mais relevante e de avaliar melhor a dificuldade das pernadas (Bryan-Jones, 1982), ficam mais disponíveis para se empenharem nos aspectos estratégicos e conseguem ser mais criativos nas decisões tomadas. Isto porque os bons atletas são os que processam mais rápida e correctamente a informação do mapa, encontrando a melhor opção e executando-a correctamente (Myrvold, 1996).

Mas afinal o que é que se pode entender por melhor opção?

#### 2.3.2.1.3.1. Noção de Melhor Opção

Embora referindo-se ao contexto de uma regata na vela, Sanders (1991) afirma que "o trajecto matematicamente óptimo é o projectado directamente para o objectivo" (p.1000). Teoricamente esta definição está correcta. No entanto, na prática, "a Orientação envolve uma série de processos complexos de tomada de decisão onde o atleta deve, dependendo da sua mestria técnica e da sua condição física, ponderar a escolha entre itinerários alternativos de modo a conseguir o melhor tempo de passagem" (Walsh, 1997a; p.48). E, em função dos obstáculos do terreno, o itinerário em linha recta não é necessariamente o mais rápido.

Um aspecto essencial na escolha da melhor opção é a ponderação a ter perante itinerários com diferentes desníveis (subidas). Scarf (1998) tentou encontrar uma equivalência entre o desnível de uma subida e uma distância percorrida na horizontal. Os resultados encontrados apontaram que, para os homens, 125 metros de desnível corresponderiam a um quilómetro de deslocamento na horizontal, enquanto para as mulheres, 100 metros de desnível seriam equivalentes a um quilómetro de deslocamento na horizontal.

Tentando contribuir para a determinação das melhores opções num determinado percurso, Weltzien (1979; cit in Myrvold, 1996) propôs a um grupo homogéneo de atletas de elite noruegueses (n=16) a execução de um percurso, findo o qual os atletas testariam outras opções possíveis. Do leque de opções possíveis eram analisados os tempos de execução, sendo sempre retirado (subtraído) o tempo perdido em erros cometidos. Os resultados revelaram que os tempos realizados pelos atletas nas diferentes opções tomadas, não foram significativamente diferentes. Ao que não deverá ser alheio o facto de se tratar de um grupo de elevado nível de mestria. Pena é que não tenha sido tomada em consideração a dificuldade técnica de determinadas opções, associada ao risco de serem cometidos mais erros.

Tsiligirides (1984) tentou deduzir um modelo matemático para determinação do tempo óptimo num percurso de Orientação. A solução apresentada resultou da utilização de dois algoritmos cuja eficiência foi testada em várias situações problema, com vista à comparação entre o resultado previsto e o resultado realmente obtido em situação real.

De qualquer modo, a dificuldade em comparar diferentes opções em competição está no facto de diferentes atletas correrem a diferentes velocidades (Myrvold, 1996). Myrvold (1996) propôs, então, a determinação da melhor opção de percurso através de uma fórmula de cálculo do tempo de realização no itinerário escolhido (figura 2.6).

$$\text{Tempo da Opção Escolhida} = \frac{\text{Distância da Pernada}}{\text{Velocidade}} \left( \text{Inclinação} \times \text{Piso} \times \frac{\text{Dificuldade Técnica}}{\text{Técnica}} \right)$$

Figura 2.6 – Fórmula proposta por Myrvold (1996) para determinar a melhor opção de percurso.

Adverte, mesmo assim, para a dificuldade de se conseguir melhor que uma probabilidade de erro de 10%, na previsão dos tempos de diferentes opções de percurso.

Em suma, a alto nível, é discutível a noção de que há uma única opção correcta, pois cada atleta pode encontrar a sua melhor opção de percurso, que é aquela que melhor se coaduna com as suas características individuais. Por exemplo, um atleta superior em termos de capacidade de resistência de corrida pode mais facilmente optar por um itinerário que, embora um pouco mais longo, seja mais seguro e de fácil progressão. Enquanto um atleta superior tecnicamente e não tanto em termos de resistência de corrida, pode mais facilmente optar por um itinerário que sendo mais curto que o anterior, exige mais cuidados em termos de interpretação do mapa.

O atleta tem pois de se conhecer (pontos fracos e pontos fortes) para saber qual o tipo de opção que prefere. O que parece ser confirmado pelos estudos de Seiler (1989, 1990) e Murakoshi (1990 e 1994), segundo os quais os atletas experientes utilizarão informação do terreno que não se encontra no mapa.

#### 2.3.2.1.3.2. Escolha de Itinerário

Para Seiler (1990) "a escolha do itinerário inclui a definição de alternativas e a selecção de uma opção adequada e individualmente óptima entre dois pontos de controlo". Esta decisão pode ser influenciada por muitas componentes da situação, como por exemplo, o estado mental, o cansaço físico ou as condições do meio envolvente. Deste modo, "investigar os processos de tomada de decisão numa realidade complexa, requer uma teoria adequada e uma metodologia multivariada bem idealizada" (Seiler, 1990).

De modo a poderem acompanhar de perto os atletas em situação de competição, Omodei e McLennan (1995) estudaram a tomada de decisão na Orientação com recurso a uma câmara montada na cabeça. O sistema permitia gravar as imagens focadas pelo atleta, assim como, simultaneamente, as suas intenções verbalizadas, colhendo informações preciosas sobre as decisões tomadas em tempo real. Permitia ainda uma análise mais fiel das opções, após terminada a execução, tornando-se um instrumento fundamental para os treinadores.

Utilizando este método, Walsh (1997a) pretendia dar a conhecer aos treinadores mais dados sobre quando e como contribuir para a minimização do tempo perdido em competição. Para tal, utilizou uma amostra de dezasseis atletas que executavam um percurso de Orientação com a câmara de vídeo, tendo que comentar o itinerário seguido e as decisões tomadas. Após a execução, o atleta e o treinador eram convidados a comentar

o diálogo gravado, sendo o atleta questionado (pelo treinador) de modo a que recriar a sua execução e interpretar as decisões tomadas (*conitive interview*). Foram os seguintes os aspectos do processo de tomada de decisão cuja focalização foi considerada essencial na tarefa experimental: identificação do problema, discriminação de soluções alternativas, escolha da solução e acção (figura 2.7).

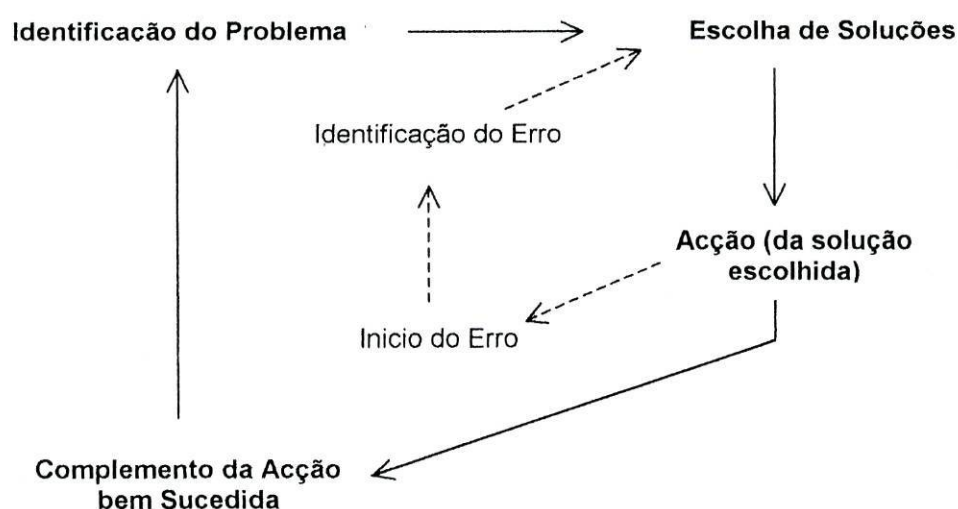


Figura 2.7 – Tomada de Decisão em Orientação (Adaptado de Walsh, 1997a).

Assim, para cada situação-problema identificada, eram debatidas as soluções possíveis e o processo conducente à escolha (decisão). Os erros surgidos durante esta concretização eram também estudados no sentido do conhecimento das suas causas (Walsh, 1997a).

Ottosson (1984) estudou a escolha do itinerário utilizando a entrevista, enquanto o atleta traçava o itinerário seguido na competição que acabara de realizar. Para tal, utilizou uma amostra de nove atletas de elite juniores. A análise das entrevistas mostrou existirem diferentes estratégias na escolha do itinerário como no controlo da posição e direcção do mapa. No entanto, o facto do nível de mestria da amostra ser bastante elevado trouxe algumas limitações quanto à variedade das estratégias aplicadas. É que a este nível, muito da leitura do mapa acontece automaticamente e de forma mais ou menos inconsciente.

Seiler (1989, 1990, 1992), na sua investigação sobre a informação seleccionada do mapa por atletas de elite, procurou também conhecer a estrutura cognitiva inerente ao

processo de decisão. Quarenta e quatro atletas foram, pois, convidados a discriminar que tipo de informação consideravam mais relevante para a escolha do itinerário em determinadas situações problema. Num teste de campo subsequente, trinta dos sujeitos correram a totalidade do percurso utilizado em laboratório, em condições de competição (no terreno). No final do percurso, eram convidados a desenhar o itinerário seguido e a preencher um questionário acerca das estratégias de decisão.

Na sequência da informação recolhida foram identificadas duas importantes estratégias de decisão (Seiler, 1989; 1990):

- 1) Redução do esforço – com a ajuda das curvas de nível, é possível construir um itinerário alternativo mais sinuoso; no entanto, este itinerário só é escolhido se não for demasiado longo ou se não exigir demasiada informação (não sendo seguro concretizá-lo).
- 2) Maximização do efeito – o itinerário directo é o primeiro a ser ponderado, quer haja obstáculo quer não; havendo um obstáculo a dificultar a concretização deste (como por exemplo, um vale demasiado profundo, terreno pedregoso ou floresta densa que dificulte a corrida), é tomada a decisão de o contornar.

Seiler (1990) alertou ainda para a influência que muitos factores situacionais têm sobre as decisões do atleta. Entre os quais indicou: a percepção da facilidade de corrida no terreno, o estado físico do momento, a grau experiência com o mapa e o tipo de terreno utilizado durante a prova, a presença de outros competidores, etc.

Em suma, o planeamento e a sua execução em terreno real são de tal modo importantes que a Orientação pode ser definida pelo conceito de plano de viagem e sua execução (Murakoshi, 1989). Sendo o terreno de competição desconhecido para o atleta, este tem de planear a sua acção em função de informação abstracta e, durante a execução do que fôra planeado, identificar a sua posição tendo como referência informação externa. De qualquer modo, na formação dos planos de acção, são habitualmente tidos em consideração o conhecimento interno e a informação do mapa (Murakoshi, 1989).

A excepcional capacidade de interpretação do mapa, nos atletas experientes, faz com que estes naveguem com tal precisão que parece que conseguem visualizar um 'trilho invisível', seguindo sem hesitações cada opção escolhida (Johansen, 1997).

#### 2.3.2.1.4. CONCRETIZAÇÃO DO PERCURSO

Após decidir o itinerário para o próximo posto de controlo, o atleta vai tentar percorrê-lo no menor tempo possível, navegando tão rápido e cuidadosamente quanto possível (Omolei & McLennan, 1994). A concretização das opções tomadas e dos itinerários escolhidos é então um aspecto essencial para uma performance bem sucedida. Visto que as diferenças de tempos entre as opções tomadas por atletas de elite são normalmente pequenas, estes não podem perder muito tempo a tomar as decisões, e logo que as tomam têm é que ser rápidos a executá-las (Myrvold, 1996). Por isso, grande parte dos erros ocorre na execução das opções (Johansen, 1991; Seiler, 1987a).

Sendo as estratégias tomadas pelos atletas experientes bastante eficazes, uma das grandes diferenças entre atletas de elite e atletas não de elite em Orientação está na habilidade dos primeiros em minimizar o tempo perdido em erros na execução do plano de acção, resultante dos processos de tomada de decisão (Omolei & McLennan, 1994). Para tal, a velocidade de deslocamento adoptada pelo atleta não pode depender somente da sua capacidade física, mas também do nível de dificuldade da pernada ou da proximidade do posto de controlo seguinte. Lowry e Sidney (1989) caracterizam mesmo os *experts* na modalidade pela habilidade de saberem quando correr mais rápido ou mais lento.

O processo de planeamento da acção (recorrendo ao conhecimento específico) e a sua execução (com a ajuda da informação do terreno) são aspectos básicos do processamento de informação durante a acção e, embora estejam hierarquizados, complementam-se. Se o plano for ambíguo, é necessária mais informação aquando da sua execução; se for muito pormenorizado e preciso, carece de muito tempo na sua elaboração e execução precisa (Murakoshi, 1989).

À medida que os planos de acção vão sendo executados no terreno, vão passando de informação abstracta (distância e direcção) para informação concreta comparável ao terreno. A execução de planos baseados em conhecimento abstracto habitualmente leva a que sejam cometidos erros (Murakoshi, 1989). Pelo que a tarefa de navegar executando o itinerário escolhido depende muito da habilidade para reconhecer e recuperar de pequenos desvios, assim como do cuidado inicial no seu planeamento (Omolei & McLennan, 1994). Logo, os processos cognitivos de controlo devem predominar no decorrer da execução do percurso, regulando-o (Seiler, 1993).

A regulação da acção depende em muito das técnicas de navegação empregues. Whitaker e Cuqlock-Knopp (1992), num estudo com sujeitos com alguma experiência na

leitura de mapas, procurou conhecer as técnicas de navegação mais utilizadas (ver quadro 2.5). Foram assim categorizadas as seguintes técnicas de navegação:

- Escolha de Itinerário – actividade estratégica de selecção do itinerário em função do conhecimento do terreno a ser navegado, da facilidade de transposição e da velocidade de deslocamento possível para esse terreno;
- Descoberta do Itinerário – encontrar ou seguir o itinerário escolhido por identificação e selecção das referências relevantes do mapa e do terreno;
- Localização – processo de comparação de determinado local no terreno com o correspondente no mapa;
- Orientação – habilidade de direccionamento do mapa com ou sem recurso à bússola.

Quadro 2.5 – Categorias de técnicas requeridas para uma navegação bem sucedida, na 1ª e 2ª parte do percurso idealizado (adaptado de Whitaker & Cuqlock-Knopp, 1992).

Técnicas de Navegação	1ª metade	2ª metade
Localização	29%	21%
Escolha de Itinerário	28%	34%
Orientação	26%	25%
Descoberta do Itinerário	16%	20%

Walsh e Martland (1994) procuraram investigar, em crianças (7 aos 10 anos), a utilização de duas estratégias de navegação para orientação do mapa: a utilização da bússola e o alinhamento de dois elementos de referência. Os resultados indicaram que a utilização da bússola se fazia na saída dos postos de controlo; quanto aos pontos de referência e sua comparação com o terreno, eram utilizados como meio de manutenção e reforço da orientação durante a realização do percurso.

Numa segunda experiência os mesmos autores procuraram investigar a eficiência destas duas estratégias em três tipos diferentes de terreno de treino: conhecido e familiar; desconhecido mas familiar; desconhecido e não familiar. Os resultados indicaram que, só em terreno familiar e conhecido nunca fora necessário recorrer a comportamentos de realocização, pelo que só aí foi desnecessária a utilização da bússola. Em itinerários desconhecidos a orientação fazia-se com recurso à comparação mapa/terreno e à utilização da bússola (Walsh & Martland, 1994).

---

### **3. METODOLOGIA**

"Normalmente, não conseguimos resolver um problema de investigação em psicologia do desporto quer pela aplicação de um único estudo quer pela aplicação de uma única estratégia".

(Nitsch, 1997)

Após termos delimitado o âmbito da nossa investigação e revisto o seu estado de desenvolvimento actual, procuraremos de seguida explicitar as preocupações metodológicas do nosso estudo. Assim, iniciaremos a nossa análise pela caracterização da amostra, comparando os diferentes grupos. Após o que faremos uma descrição dos instrumentos utilizados. Concluiremos este capítulo com uma descrição dos procedimentos metodológicos seguidos no protocolo de recolha de dados e dos procedimentos estatísticos utilizados na análise dos dados recolhidos.

O nosso estudo enquadra-se numa investigação do tipo comparativo-causal, na medida em que vamos ao encontro de sujeitos que já estão em diferentes níveis de mestria, relativamente à prática da Orientação em termos competitivos. Como tal, os sujeitos serão avaliados utilizando como variável de presságio o seu nível de mestria. Para serem comparados os sujeitos utilizaremos variáveis de produto (prestação no simulador) e variáveis do processo (desempenho relativo ao processo de tomada de decisão)

### **3.1. AMOSTRA**

#### **3.1.1. SELECÇÃO DO ESCALÃO ETÁRIO**

Tendo os factores maturacionais grande influência no desenvolvimento das capacidades desportivas (French & Nevett, 1993; Brito & Maças, 1998), a idade terá um importante papel no desenvolvimento das capacidades motoras e cognitivas dos praticantes. Por isso, Tenenbaum e Bar-Eli (1993) sugerem a utilização de sujeitos com idade semelhante nos estudos em que se pretendam comparar atletas experientes e não experientes.

No nosso estudo, pretendemos pois, uniformizar as idades entre dois sistemas competitivos distintos – o federado e o de desporto escolar. Começamos por procurar no sistema federado a faixa etária inferior onde poderia conseguir-se um grupo de *experts* na modalidade, abando por centrar a nossa atenção sobre os nascidos entre 1983 e 1986.

Optamos então, no desporto escolar, pelo escalão etário de juvenis, o mais idoso com quadro competitivo nacional.

### 3.1.2. CONSTITUIÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A amostra foi composta por 30 sujeitos, 12 femininos e 18 masculinos (n=30), jovens praticantes de Orientação (média de  $16.43 \pm 0.93$  anos de idade). Estes sujeitos foram agrupados em três níveis distintos de mestria (10 sujeitos cada), tendo em conta principalmente os anos de prática na modalidade. Assim, dois dos grupos são provenientes do desporto federado (Peritos e Intermédios) e um do desporto escolar (Iniciados). O Quadro 3.1 apresenta a caracterização biográfica dos três grupos de mestria.

Quadro 3.1 – Valores médios e desvios padrão da idade, tempo de prática, horas de treino específico e competições realizadas, para a amostra em estudo.

Média±dp	Peritos	Intermédios	Iniciados
Idade	17.04±0.81	16.41±1.09	15.85±0.26
Anos de Prática	5,70±1.42	4.20±1.40	0.67±0.07
Horas de Treino Técnico	205.30±157.40	176.60±143.94	59.00±1.41
Nº Competições	98.20±29.96	47,30±25.02	5.70±1.77
Nº Compet. Selecção Nac.	1.40±1.51	0	0

#### 3.1.2.1. Grupo de Peritos

O grupo de peritos foi seleccionado de entre os atletas do *Grupo de Atletas em Percurso de Elite* (GAPE). Trata-se de um grupo de jovens atletas, cuja selecção é da responsabilidade da Federação Portuguesa de Orientação. O principal critério utilizado é a prestação nas competições federadas (classificações no *ranking* até escalões jovens H/D20), tendo como objectivo fomentar a formação e aperfeiçoamento dos atletas em causa.

O grupo ficou constituído por 10 atletas (7 masculinos e 3 femininos), provenientes de quatro clubes: Ori-Estarreja (cinco atletas), Clube de Orientação do Centro (dois atletas); Lusitano Ginásio Clube de Évora (dois atletas) e Grupo Desportivo de Recardães (um atleta).

### 3.1.2.2. Grupo de Intermédios

O grupo de intermédios foi seleccionado com base na classificação da taça de Portugal 2000/2001 (ranking FPO) e em função de posicionamentos inferiores aos atletas do GAPE. Como se pretendia que este grupo fosse portador de alguma consistência em termos de experiência competitiva na modalidade, todos os seus elementos teriam de ter pelo menos 3 anos de prática na modalidade.

Foram então seleccionados 10 atletas (6 masculinos e 4 femininos), provenientes de sete clubes: Grupo Desportivo Luz Verde (três atletas), Clube de Orientação do Centro (dois atletas), Ori-Estarreja (um atleta), Lusitano Ginásio Clube de Évora (um atleta), Associação Cultural e Recreativa do Campo (um atleta) A.E.G.I.S.T. (um atleta) e Amigos de Atletismo de Mafra (um atleta).

### 3.1.2.3. Grupo de Iniciados

Sendo o desporto escolar o local onde mais jovens iniciam a sua prática de Orientação, pretendemos seleccionar aí um grupo de iniciados na Orientação. Para assegurar a posse de conhecimentos básicos que permitissem a concretização do percurso simulado, os sujeitos não deveriam ser principiantes na modalidade. Tomando em consideração a opinião dos professores acerca de quais os alunos que garantiriam os pressupostos desejados, decidimos seleccionar os melhores classificados (5 masculinos e 5 femininos) do quadro competitivo conjunto 2000/2001 dos CAEs de Braga e Viana do Castelo. Assegurando, no entanto, que os seleccionados não teriam mais de um ano e meio de prática.

De modo a uniformizar as idades com os dois grupos anteriores, seleccionamos ainda preferencialmente atletas ocupando o último ano do escalão de juvenis. Assim, resultou um grupo de 10 atletas, provenientes de três escolas: Secundária da Póvoa do Lanhoso (oito atletas), E.B. 2,3 de Prado (um atleta), E.B. 2,3 de Ronfe (um atleta).

### 3.1.3. RANKING DE PARTICIPAÇÃO EM COMPETIÇÕES FEDERADAS

Estando os atletas federados constituintes da nossa amostra a participar em escalões etários diversos (D16, H16, D18, H18, D20), houve necessidade de criar um *ranking* que os juntasse, tornando possível estudar o nível de mestria de cada um deles, distinguindo-os entre si.

Este *ranking* teria como base a prestação dos atletas ao longo das competições da Taça de Portugal. No entanto, em cada uma destas competições, cada escalão executa um percurso de orientação diferente, pelo que a comparação entre as prestações só poderia fazer-se através da atribuição de ponderações de acordo com o nível de dificuldade previsto. Tendo como base o ranking utilizado pela Federação Nacional da Rússia, e fazendo alguns ajustamentos de acordo com a nossa experiência (menor competitividade dos escalões femininos comparativamente com os masculinos), chegamos às seguintes ponderações entre os percursos dos escalões estudados: D16 = 725 pontos, H16 = 750 pontos, D18 = 775 pontos, H18 = 800 pontos, D20 = 825 pontos.

Estas ponderações foram então introduzidas no sistema de *ranking* idêntico ao utilizado pela IOF (Federação Internacional de Orientação), que se baseia nas discrepâncias entre os tempos de prova de cada sujeito relativamente ao tempo do vencedor. Assim, a fórmula para determinação da pontuação conseguida por um atleta numa determinada prova é a seguinte:

$$\text{Pontuação do Atleta} = \text{Tempo do Vencedor} / \text{Tempo do Atleta} \times \text{Ponderação do escalão}$$

Não foram contabilizados para o efeito as provas de Orientação em Parque, pois as curtas distâncias percorridas não discriminavam suficientemente os atletas. Do total das dezoito etapas resultantes, foram apenas contabilizadas as sete melhores pontuações obtidas. O que se justifica pelo facto de: ser comum a exclusão dos piores resultados no *ranking* da modalidade (está regulamentado assim); e não serem prejudicados dois dos atletas da nossa amostra que só haviam participado em sete etapas (provas).

O Gráfico 3.1 descreve em termos de pontuação no ranking os dois grupos federados, evidenciando a superioridade do grupo de peritos (média de 5345.3±238.86 pontos) perante o grupo de intermédios (média de 4393.8±363.95 pontos).

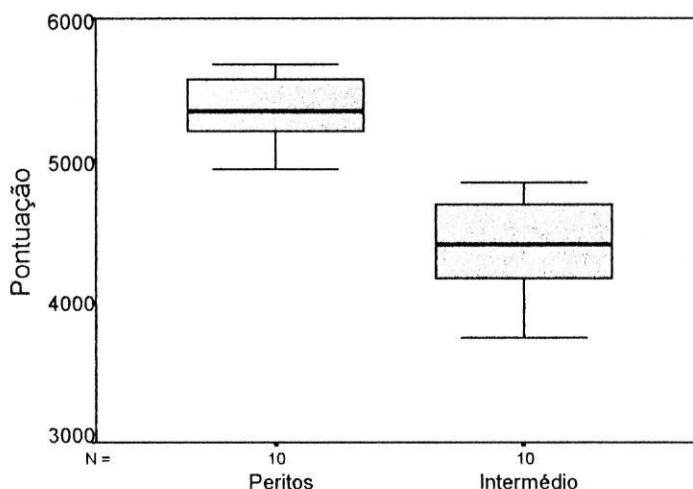


Gráfico 3.1 – Dispersão das pontuação no ranking dos entre os atletas federados do grupo de peritos e de intermédios.

### 3.1.4. EXPERIÊNCIA NO USO DE COMPUTADORES E COM JOGOS DE COMPUTADORES

Como alertaram Williams e Davids (1995), a experiência ou a familiarização com a tarefa pode, para além do conhecimento específico, ditar a vantagem conseguida pelos *experts*. Além disso, e segundo Baba (1993), para o desempenho nos jogos de computadores são muito importantes: o conhecimento específico do jogo e as habilidades de movimentos.

Embora o simulador seleccionado tenha características bastante específicas da modalidade estudada, presumimos que a experiência dos sujeitos no uso corrente do computador e na prática dos usuais jogos de computadores poderá influenciar a prestação final no simulador. Como tal, questionamos os sujeitos quanto à sua experiência nestes dois aspectos, solicitando que se auto-posicionassem numa escala de 1 (*nunca*) a 3 (*todos os dias*).

Em qualquer destes dois parâmetros as diferenças encontradas entre os grupos não foram estatisticamente significativas (este equilíbrio pode ser observado no Gráfico 3.2). Como tal, assumimos que as possíveis diferenças na prestação dos sujeitos dos três grupos não será função destes parâmetros.

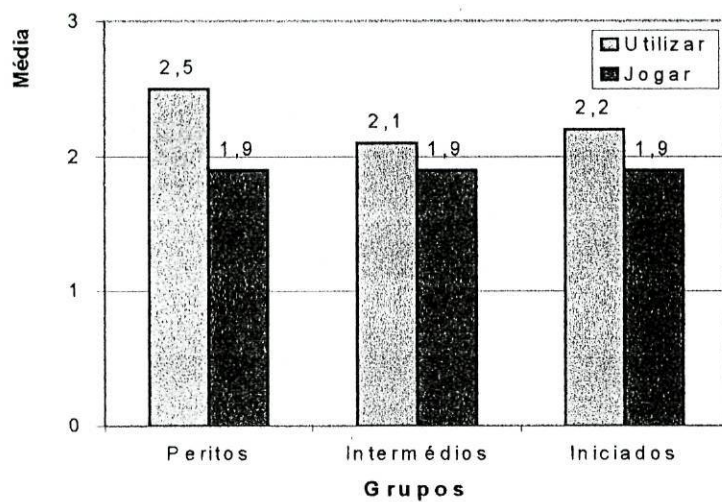


Gráfico 3.2 – Caracterização dos três grupos quanto à experiência no uso de computadores e na prática com jogos de computadores.

## 3.2. INSTRUMENTOS

### 3.2.1. SIMULADOR COMPUTADORIZADO

O instrumento que pretendemos utilizar é um simulador parcial (apenas do cenário visual), que nos permite aceder a variáveis do produto (o desempenho dos sujeitos) e a variáveis do processo, tais como, referências verbalizadas pelo sujeito, intervenções no sistema (teclado e rato) e erros cometidos.

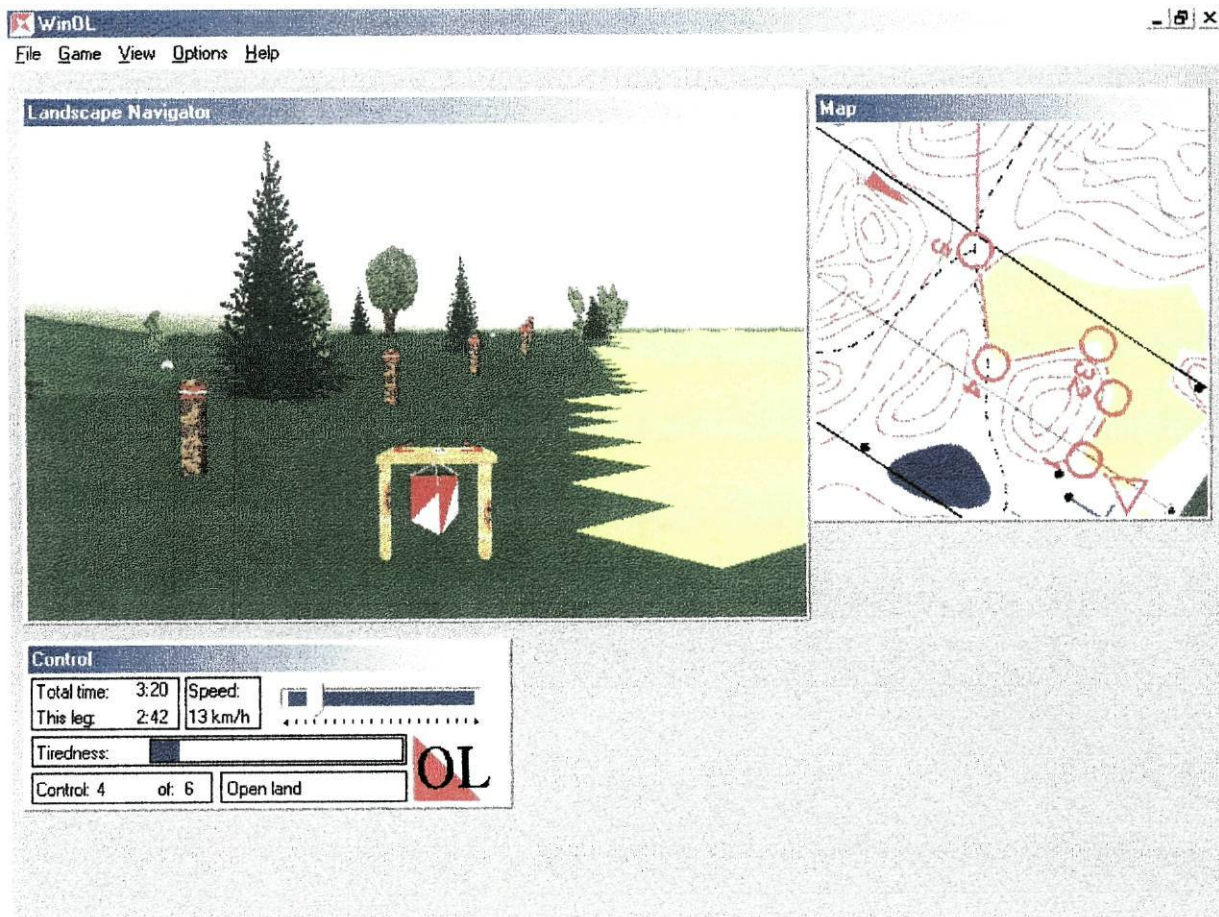
#### 3.2.1.1. CrITÉrios de Selecção

Visto não termos recursos para construir o simulador, desenvolvemos a nossa procura através da *internet*, encontrando oito simuladores de uma competição de Orientação. Durante o processo de escolha do simulador consultamos alguns técnicos da modalidade e alguns atletas do escalão de elite nacional. Na base da selecção estiveram os seguintes critérios sequenciais:

- a) Simuladores de competição de Orientação (8 encontrados);
- b) Simuladores que permitem aceder a aspectos estratégicos, ou seja, onde a tomada de decisão seja um factor fundamental (restaram 6);
- c) Simuladores que conjugassem a imagem do mapa e a do terreno (restaram 4);
- d) Simuladores apresentando o terreno numa perspectiva a 3 dimensões, permitindo simular o deslocamento contínuo (restaram apenas 2).
- e) Facilidade de utilização e manipulação.

O simulador escolhido foi o "WinOL 1.52" (versão de 1998), da Melin Software, por ser o que apresentava maior simplicidade na execução (comandos mais acessíveis; qualidade de imagem menos confusa), permitindo a elaboração de percursos adequados aos diferentes níveis de mestria estudados. Além disso, o seu concorrente da alínea d), apresentava frequentemente alguns problemas de exequibilidade (bloqueio do sistema informático, suspeitando-se de algum conflito de configuração).

Figura 3.1 – Imagem mostrada pelo simulador (WinOL 1.52) em ação (o original é colorido).



### 3.2.1.2. Condições de Aplicação

Dentro das possibilidades do simulador, tentámos padronizar as características de apresentação que mais facilitassem a aproximação com a realidade. Assim, optámos por uma imagem do terreno com uma resolução de 512x320, visto que, para uma superior resolução o espaço do ecrã não seria suficiente para o aparecimento do mapa. O número de árvores colocadas no terreno foi de cerca de 50% (a partir deste valor a visibilidade do terreno tornava-se bastante reduzida, dificultando significativamente a realização do percurso). Para reduzir as variáveis influentes, a velocidade de deslocamento foi uniformizada nos 13km/h (velocidade padrão inicial do simulador), não podendo o sujeito alterar a velocidade ao longo do percurso.

O simulador foi instalado num computador portátil, de modo a poder ser transportável para os locais onde seria mais fácil concentrar os atletas para a aplicação do protocolo de recolha dados. O computador utilizado foi um "Compaq", na versão "Presario 1200", com ecrã policromático de matriz activa com 12,1 polegadas. O simulador foi usado em ambiente "Windows Me" da "Microsoft".

Devido à impossibilidade de registar as acções do atletas directamente no simulador (este não o permite), aquando da realização da tarefa utilizamos uma câmara de vídeo "Philips Explorer VKR6855", fixa num tripé e dirigida para o ecrã do computador. O registo vídeo VHS permitia, não só a gravação da imagem, mas simultaneamente do som. Como medida de segurança da qualidade da informação vocalizada pelo sujeito, o som era também colhido por um pequeno gravador áudio, marca "Sony TCM-313", extensível através de um microfone até à lapela do sujeito.

### 3.2.1.3. Validade Facial e Fiabilidade do Simulador

A validade facial deste simulador foi obtida por peritagem, tal como sugere Sanders (1991) e Araújo (1999). Ou seja, foi questionado a três técnicos com experiência na modalidade e a cinco atletas do escalão de elite (para além de todos os atletas que constituíram a amostra) sobre se consideravam existir correspondência entre a competição apresentada no simulador e a competição real, no respeitante à utilização *on-line* dos conhecimentos específicos e à tomada de decisão. E em caso afirmativo, se o indivíduo podia manifestar no simulador a sua forma típica de decidir em competição e de aplicar as estratégias que, normalmente, usa em competição.

Nenhum dos questionados afirmou que o simulador não correspondia à realidade, consideraram todos ser possível a aplicação das estratégias normalmente usadas em competição. Apontaram, ainda assim, algumas lacunas do simulador, como por exemplo: a impossibilidade de orientação do mapa sem interromper a deslocação do terreno, a reduzida visão periférica do terreno, e a forma como são representados dos caminhos.

Em suma, e embora pudessem ser introduzidas melhorias no simulador, foi unânime a concordância de que este simula eficientemente o contexto de tomada de decisão em competição.

Para avaliar a fiabilidade utilizamos o método estatístico *Split-Half* com a correcção de Spearman-Brown, método este que divide os testes em duas partes e examina a

correlação entre estas. Assim, para as várias variáveis estudadas obtivemos valores de  $R_{tt} \geq 0,7$  – valor mínimo considerado fiável (Vogt, 1999).

Quadro 3.2 – Valores obtidos no teste de fiabilidade (método *Split-Half*).

Variáveis Estudadas	$R_{tt}$
Referências Lineares	0,72
Referências de Relevô	0,94
Opções Tomadas	0,84
Erros Cometidos	0,78
Utilização do Mapa	0,90

### 3.2.2. FICHA DE REGISTO BIOGRÁFICO

Outro instrumento utilizado foi a “Ficha de Registro Biográfico” (em Anexo I). Com esta pretendemos, para além de aceder a algumas informações pessoais sobre os sujeitos, recolher também informações que nos permitissem uma adequada caracterização da amostra (experiência na modalidade). Foram então colhidas informações:

- Idade – calculada a partir da data de nascimento;
- Experiência na Utilização de Computadores – escala ordinal de 1 (nunca utiliza computadores) a 3 (utiliza computadores todos os dias);
- Experiência com Jogos de Computador - escala ordinal de 1 (nunca joga) a 3 (joga todos os dias);
- Anos de Prática – número de anos (e meses) desde que o sujeito iniciou a sua prática na modalidade;
- Horas de Treino Específico – número de horas despendidas pelo sujeito na totalidade dos treino específico em que participou (utilizando mapa e/ou bússola);
- Participação em Competições – número total de competições de Orientação em que o sujeito participou;
- Participação em Competições Internacionais – número de competições em que o sujeito participou ao serviço da selecção nacional.

### 3.3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

De seguida descreveremos os procedimentos operacionais de construção protocolo de recolha de dados, e os procedimentos estatísticos usados no nosso estudo.

#### 3.3.1. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS

O objectivo da aplicação do simulador consiste na execução de um percurso de Orientação previamente estabelecido e constituído por uma sequência de postos de controlo assinalados no mapa com um círculo a vermelho e em cujos locais correspondentes no terreno se encontrava uma baliza ou prisma. Ao sujeito caberia a responsabilidade do itinerário a seguir entre os postos de controlo. Durante a execução do percurso o sujeito era convidado a verbalizar as referências que toma para a escolha do itinerário.

Como o percurso a propor na competição simulada seria a essência de todo o trabalho, a sua elaboração passou por várias etapas e testes.

##### 3.3.1.1. Escolha do Mapa

O simulador escolhido dispunha de doze mapas diferentes e ainda a possibilidade de elaboração de outros. Tendo em conta a necessidade de garantir um nível de dificuldade aceitável (permitindo discriminar diferentes níveis de mestria) e que simultaneamente fosse concretizável para todos os sujeitos da amostra, foi escolhido o mapa designado por “Beginner’s in forest” (nos anexos II, IV, V ou VI, já com percurso impresso).

##### 3.3.1.2. Elaboração de Percursos

A elaboração do(s) percurso(s) de adaptação e do percurso de avaliação foi desenvolvida de acordo com os “Princípios para o Traçado de Percursos” (documento da responsabilidade da Federação Portuguesa de Orientação). Em conjunto com as especificidades da nossa investigação conduziu aos seguintes critérios:

- O tempo de execução teria de ser suficiente para testar os sujeitos, mas não muito exagerado para não provocar fadiga mental; assim, tendo em conta a duração comum de uma competição de Orientação e perante a necessidade de

percursos prévios de adaptação, entendemos que o tempo total de execução do protocolo não deveria exceder muito a uma hora;

- De modo a enriquecer o processo de tomada de decisão, as pernas do percurso de avaliação deveriam permitir a existência de pelo menos três opções de itinerário distintas;
- Em cada perna deveria existir pelo menos uma opção que exigisse um conhecimento técnico menos aprofundado;
- A opção tecnicamente menos exigente não deveria coincidir com a opção mais rápida, de modo a que quem tivesse um conhecimento mais aprofundado pudesse ter vantagem nesta última.

Optamos então por desenvolver três percursos: o primeiro, muito simples para adaptação ao manuseamento do simulador; o segundo, com nível de dificuldade próximo do percurso de avaliação, mas mais curto; o terceiro, de avaliação.

#### 3.3.1.3. Peritagem dos Percursos

Os percursos foram avaliados por três técnicos com experiência na organização de percursos, sendo sugeridas algumas correcções (principalmente no percurso de avaliação), de modo a garantir opções distintas e hierarquizáveis.

#### 3.3.1.4. Testagem dos Percursos

Os percursos provisórios foram testados em cinco sujeitos praticantes de Orientação ao nível do escalão junior (para não ser corrido o risco de serem seleccionáveis para a amostra) do desporto escolar.

#### 3.3.1.5. Reformulação dos Percursos

A reformulação dos percursos foi feita de acordo com os dados colhidos, quer da peritagem, quer da testagem. Por exemplo, foi adicionado mais um posto de controlo, de modo a diminuir a distância da perna iniciada no posto de controlo número 2, criando a única perna sem opções múltiplas – do posto 3 ao 4 – só para condução dos atletas.

#### 3.3.1.6. Re-testagem de Percursos e Instrumentos de Recolha

Foi então feita nova testagem dos percursos, assim como do equipamento de recolha de dados, recorrendo-se a mais cinco sujeitos praticantes de Orientação do mesmo grupo etário da amostra, mas que não faziam parte da mesma. Os dados recolhidos foram utilizados para proceder à testagem das folhas de registo da observação e auscultação do vídeo.

#### 3.3.1.7. Estudo das Opções de Pernada

Recorrendo aos dados recolhidos na testagem foi feita uma inventariação e padronização das opções possíveis por pernada. Posteriormente, e com a ajuda de dois atletas de elite, procedemos à medição do tempo mínimo possível para cada uma das opções padronizadas, mantendo a velocidade estipulada de 13km/h.

#### 3.3.1.8. Hierarquização das Opções

Recorrendo à peritagem (três treinadores e dois atletas de elite) e, por total concordância entre eles, foi feita a hierarquização da melhor e segunda melhor opção de itinerário em cada pernada. Com a ajuda destes peritos, foi ainda conseguido um consenso quanto estabelecimento dos limites espaciais de cada uma das opções – até onde era permitido desvio sem prejuízo da opção tomada (mapa resumo das opções e respectivos limites, em Anexo II).

#### 3.3.1.9. Condições de Aplicação do Protocolo

A realização das provas decorreu, com a maioria dos sujeitos, numa sala isolada com boa luminosidade e sem perturbações exteriores. Apenas alguns casos decorreram nas casas dos atletas, onde surgiam factores de difícil controlo (como tocar o telefone), mas que não interferiram na prestação do atleta. Os sujeitos eram sentados com o computador um pouco abaixo da altura do peito e o ecrã perpendicular à visão, a cerca de 50 cm de distância dos olhos.

A data, hora e local de realização das provas era previamente combinada com os sujeitos, a maioria das vezes aproveitando eventos ou locais que os aproximassem geograficamente.

### 3.3.1.10. Descrição do Protocolo de Aplicação

O protocolo de aplicação do simulador constou de:

- 1) Filmagem de cartão com o nome do sujeito (para posterior identificação do executante das imagens);
- 2) Apresentação da ficha de dados pessoais ao sujeito, que em caso de necessidade poderia ser concluída posteriormente (necessidade de consulta de registos de treinos ou competições efectuadas);
- 3) Apresentação por escrito da descrição da tarefa (instruções ao executante, Anexo III).
- 4) Breve resumo feito pelo aplicador sobre o que o sujeito acabou de ler, retirando as dúvidas existentes;
- 5) O sujeito escreve o seu nome (primeiro e último) no simulador;
- 6) Realização do primeiro percurso de prática (ver Anexo IV) com um nível de dificuldade mínimo, principalmente para uma adaptação aos comandos necessários (teclado e rato);
- 7) Explicação de como se pretende que o sujeito verbalize as suas intenções: *“deves dizer, constantemente e em voz alta, para onde estás a olhar, o que estás a fazer e o que pensas fazer”*;
- 8) Realização do segundo percurso de prática (ver Anexo V), já com um nível de exigência similar ao percurso final e verbalização constante;
- 9) Realização do percurso efectivo (ver em Anexo VI), desta vez com som e imagem gravados.
- 10) Questionamento da opinião do sujeito acerca da correspondência do simulador com a realidade (ver em Validade e Fiabilidade do simulador, no ponto 3.2.2.).

A tarefa descrita no ponto 9) consta de um percurso de Orientação constituído por onze pontos de controlo. A prova inicia já junto ao triângulo de partida e, após o último ponto, o sujeito terá ainda de se deslocar até ao local de chegada (dois círculos concêntricos no mapa/uma baliza no terreno), percorrendo um trajecto sem qualquer tipo de

balizagem. O teclado é utilizado para o deslocamento no terreno e controlo dos pontos, e o rato para a manipulação do mapa.

Os sujeitos foram advertidos previamente sobre alguns aspectos, devido à sua forma particular de apresentação no simulador:

- As lagoas não são transponíveis (o sujeito não sabe nadar);
- Os caminhos são assinalados no terreno por um enfiamento de marcos vermelhos e brancos;
- As árvores são transponíveis e não dificultam progressão (só dificultam a visibilidade);
- Existem no terreno várias balizas para além dos postos de controlo do percurso (como é comum nas competições de Orientação).

#### 3.3.1.11. Variáveis e sua Quantificação

Através da observação e análise do vídeo são avaliadas as seguintes variáveis (folha de registo em anexo VII):

- Referências de Caminhos – número de vezes que o sujeito se refere a caminhos, carreiros, cruzamentos ou junções dos mesmos, por pernada e na totalidade do percurso.
- Referências de Azul – Número de vezes que o sujeito se refere a lagos, linhas de água ou outros elementos de água, por pernada e na totalidade do percurso.
- Referências de Amarelo – Número de vezes que o sujeito se refere a áreas abertas, por pernada e na totalidade do percurso.
- Referências de Pedras – Número de vezes que o sujeito se refere a pedras, por pernada e na totalidade do percurso.
- Referências de Castanho ou de Relevo – Número de vezes que o sujeito se refere elementos de relevo (curvas de nível, colinas, reentrâncias, depressões), por pernada e na totalidade do percurso.
- Erros Cometidos – Considera-se como erro qualquer discordância entre o que o sujeito planea e o que efectivamente consegue executar (Proteau & Girouard, 1987; Murakoshi, 1989); Através da observação do vídeo são identificadas as situações em que o itinerário executado é diferente do idealizado (recurso ao

*think-aloud*); É quantificado o número de erros cometidos por cada sujeito por pernada e na totalidade do percurso.

- Utilização do Mapa – Através da observação do vídeo é quantificado o número de vezes que o sujeito recorre ao mapa (deslocando-o ou rodando-o), independentemente do tempo que demora a fazê-lo em cada utilização. Considera-se que o sujeito terminou uma utilização do mapa quando regressa ao terreno (utiliza o teclado do computador).

Recorrendo ao traçado de itinerário mostrado pelo simulador e gravado em vídeo, avaliamos a variável:

- Qualidade das Opções Tomadas – Variável em escala ordinal por pernada (1=melhor opção; 2=segunda melhor opção; 3=qualquer opção inferior às duas anteriores), avaliada por comparação à hierarquização conseguida por peritagem. Sempre que o itinerário seguido pelo sujeito sai dos limites da melhor opção estipulada, a sua opção é considerada como correspondente à segunda (=2); e se sai dos limites da primeira e segunda, é considerada como opção inferior (=3).

Através da consulta dos dados colhidos pelo simulador são encontradas as seguintes variáveis:

- Tempo de Cada Pernada – Tempo que cada sujeito demora a executar cada uma das pernadas do percurso. Estes tempos são medidos pelo simulador desde o momento em que o sujeito controla o posto de controlo anterior, até ao momento em que controla o seguinte (iniciando imediatamente a medição do seguinte).
- Tempo Total do Percurso – Tempo (em minutos e segundos) que cada sujeito demora a executar todo o percurso. É medido pelo simulador desde o momento em que é dada ordem de partida até ao momento em que é atingida a meta.
- Desnível Acumulado – Distância vertical (em metros) percorrida pelo sujeito a subir e calculada pelo simulador, tendo em conta as curvas de nível transpostas de forma ascendente (ao longo de todo o percurso).

Por cálculos posteriores e associando outras variáveis, chegamos às variáveis:

- Erros por Minuto – Índice resultante da divisão entre o número de erros cometidos pelo sujeito ao longo de todo o percurso e tendo como denominador o tempo total que este demora a executar o percurso.

- Utilização do Mapa por Minuto – Índice resultante da divisão entre o número de utilizações do mapa ao longo de todo o percurso, e tendo como denominador o tempo total que este demora a executar o percurso.
- Referências Lineares – Referências cuja configuração é habitualmente rectilínea ou aproximada e que permitem um fácil alinhamento com o mapa. Resultou da soma de todas as referências de caminhos, de azul e de amarelo, verbalizadas pelo sujeito ao longo do seu percurso.
- Referências Pontuais – Referências cuja configuração no mapa é representada por um símbolo de dimensão não superior a 2 mm. Resultou somente da soma das referências de pedras verbalizadas pelo sujeito ao longo do seu percurso (único elemento que o mapa utilizado dispunha nesta categoria).

### 3.3.2. PROCEDIMENTOS ESTATÍSTICOS

Para a caracterização da amostra e de cada um dos grupos quanto às variáveis estudadas através da competição simulada, recorreu-se à análise da estatística descritiva (médias, desvios-padrão, valor máximo e valor mínimo). Nas variáveis contínuas era feita a análise da normalidade da distribuição em cada grupo (teste de Shapiro-Wilk) e a identificação de 'outliers'. Quando era identificado um 'outlier', era estudada a distribuição da variável na sua ausência. Devido à reduzida dimensão da amostra, optamos pela não exclusão dos mesmos, por considerarmos poderem fazer parte da dispersão normal da variável.

De resto, o reduzido volume da nossa amostra acabou por se revelar como o maior condicionalismo que enfrentámos, no que se refere ao tratamento estatístico dos dados. Particularmente porque, nestas situações, os especialistas aconselham a utilização da estatística não paramétrica também nas variáveis quantitativas discretas.

Assim, para comparar os três grupos em cada uma das variáveis estudadas utilizamos:

- Nas variáveis quantitativas contínuas, com distribuições normais, a técnica estatística paramétrica *Anova One-Way* e o índice de *Tukey* nos testes *Post Hoc* para as comparações múltiplas;
- Nas variáveis qualitativas, ou quantitativas discretas, ou ainda quando perante uma distribuição não normal, recorreremos à técnica estatística não paramétrica de *Kruskal-Wallis* e à *Kruskal-Wallis Anova by Ranks* (técnica de Bonferroni), para as comparações múltiplas.

Do mesmo modo, para medir a intensidade das associações entre variáveis utilizamos:

- o coeficiente de correlação  $r$  de Pearson quando perante duas variáveis quantitativas contínuas;
- o coeficiente de correlação  $Rho$  de Spearman para as restantes situações.

O nível de significância mínimo foi mantido em 5% ( $p < 0,05$ ).

---

## **4. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS**

## 4.1. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

A apresentação dos resultados será feita pela comparação dos grupos nas diversas variáveis (ao longo do percurso e globalmente) procedendo-se, posteriormente, à análise das correlação entre elas.

Mas ainda antes de passarmos à apresentação dos resultados do nosso estudo, pensamos ser importante para podermos compreender e explicar alguns resultados obtidos, recuperar a caracterização da amostra, comparando os três grupos estudados (Peritos, Intermédios e Iniciados) – Quadro 3.1. A apresentação e discussão dos resultados obtidos, comparando os grupos nas diferentes variáveis e procurando correlacionar variáveis entre si.

### 4.1.1. CARACTERIZAÇÃO BIOGRÁFICA

#### 4.1.1.1. Idade

Apesar de termos procurado a uniformização das idades dos atletas entre os grupos estudados, foram encontradas a este nível diferenças estatisticamente significativas ( $F=5,518$ ;  $p\leq 0,01$ ), mais especificamente entre os grupos extremos (testes *Post Hoc*). Tal facto deve-se, em nosso entender, aos seguintes factores:

- 1 – Necessidade de estudo de dois sistemas competitivos distintos (desporto federado e desporto escolar), quando, em termos etários, não existe um paralelismo directo entre estes dois sistemas;
- 2 – No sistema federado não existem atletas federados até aos escalões D/H14, o que faz com que o desporto escolar seja cada vez mais forma de iniciação na Orientação, cuja continuidade cabe ao desporto federado.

Em virtude das diferenças significativas encontradas ao nível da idade, somos induzidos a admitir que os aspectos maturacionais podem ter tido influência nos resultados obtidos em termos de tomada de decisão (French & Nevett, 1993; Brito & Maças, 1998).

No entanto, considerando que o nosso principal objectivo está na delimitação de grupos com níveis de mestria distintos, a nossa principal atenção deve então ser dirigida para outras características dos sujeitos. E, como veremos seguidamente, os três grupos

apresentam diferenças marcadamente significativas quanto a anos de prática na modalidade, número de horas de treino técnico e número de competições realizadas. Sendo a experiência e contacto com a modalidade bastante distintos entre os grupos, estarão assim assegurados os diferentes níveis de mestria.

#### 4.1.1.2. Anos de Prática

A diferenciação entre os anos de prática específica de Orientação é estatisticamente significativa ( $Qui^2=22,067$ ;  $p\leq 0,001$ ) e especialmente bem marcada relativamente ao grupo de Iniciados (somente com  $0,67\pm 0,07$  anos de prática, contra  $5,70\pm 1,42$  dos Peritos e  $4,20\pm 1,40$  dos Intermédios).

#### 4.1.1.3. Horas de Treino Técnico

Também o número total de horas dispendidas em treino técnico é estatisticamente divergente ( $F=3,931$ ;  $p\leq 0,03$ ). Em especial entre os peritos ( $205,30\pm 157,40$ ) e os iniciados ( $59,00\pm 1,41$ ), o que terá acontecido fundamentalmente como consequência do reduzido número de horas de treino deste último grupo.

É, no entanto, de salientar os valores elevados de desvio padrão dos grupos de Iniciados e Peritos. Este facto, provavelmente, terá tido origem na recolha dos dados desta variável, cujo método terá facilitado a ampliação de possíveis erros de preenchimento das fichas.

#### 4.1.1.4. Participação em Competições

A participação em competições é claramente divergente entre os três grupos (diferenças estatisticamente significativas com um  $Chi^2=24,234$ ;  $p\leq 0,001$ ). Enquanto o grupo de peritos em média terá participado em quase uma centena de competições de Orientação ( $98,20\pm 29,96$ ), o segundo grupo fica-se por quase metade do primeiro valor ( $47,30\pm 25,02$ ). Tendo o terceiro grupo menos de um ano de prática é compreensível a reduzida participação em competições ( $5,70\pm 1,77$ ). Deste modo, esta é, de entre as variáveis adoptadas para a caracterização da experiência na modalidade, a que mais discrimina os grupos três grupos.

A participação em competições representando a selecção nacional é uma característica exclusiva do grupo de peritos (mais de metade dos elementos participaram pelo menos uma vez na selecção).

#### 4.1.2. DESEMPENHO NO SIMULADOR

Para efeitos de resultados, termos procedido à aglutinação das pernadas entre o segundo posto de controlo e o quarto. Este procedimento já estava previsto devido à distância reduzida e à inexistência de opções alternativas entre o terceiro e o quarto postos de controlo. Assim, e em cada variável, procedemos à soma dos valores obtidos nestas duas pernadas, excepção feita à qualidade das decisões para a qual valorizamos exclusivamente as decisões tomadas entre o segundo e terceiro posto de controlo.

##### 4.1.2.1. Tempos de Execução

Como pode ser observado no Quadro 4.1, os tempos médios obtidos foram, em todas as pernadas, mais reduzidos no grupo dos peritos e mais elevados no grupo de iniciados, mantendo-se o grupo intermédio entre os extremos. De um modo geral, foram encontradas diferenças significativas (ou próximas de tal) pelo menos entre os grupos extremos. E, quando tal não aconteceu (casos das pernadas 6 a 7, e 8 a 9), quase sempre teve a ver com a presença de um *outlier* no grupo de peritos; ou seja, um dos sujeitos deste grupo devido a ter cometido um erro mais grave realizou um tempo bastante acima de todos os restantes neste grupo (este pormenor pode ser identificado através do acréscimo do desvio padrão).

Quanto aos tempos totais médios entre grupos, verifica-se uma clara vantagem dos peritos, cujo tempo médio é quase metade do conseguido pelos iniciados (diferenças estatisticamente significativas). O grupo intermédio localiza-se numa posição mais ou menos equidistante entre os grupos extremos.

O quadro 4.1 demonstra ainda existirem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos extremos (G1/G3) em quase todas as pernadas, o que se confirma na globalidade do percurso.

Quadro 4.1 – Comparação entre os grupos quanto aos tempos executados, por pernada e no total.

	Peritos (G1)	Intermédios(G2)	Iniciados (G3)	Valor do Teste	Dif. Entre Grupos
	Média±DP	Média±DP	Média±DP		
Até 1	0:16±0:05,8	0:22±0:11,3	0:35±0:25,0	3,311 <sup>a</sup>	G1/G3*
1 a 2	0:41±0:08,4	0:43±0:11,2	1:11±0:31,6	7,311 <sup>a***</sup>	G1/G2 G1/G3*
2 a 4	2:43±0:30,1	3:06±0:44,6	5:44±5:01,2	5,426 <sup>b</sup>	
4 a 5	2:02±0:48,4	3:11±2:02,8	3:31±1:35,7	8,621 <sup>b*</sup>	G1/G3**
5 a 6	1:46±0:23,7	2:20±0:47,4	3:28±1:43,9	5,929 <sup>a***</sup>	G1/G3*
6 a 7	2:31±2:04,2	2:35±1:26,8	4:08±4:22,2	4,140 <sup>b</sup>	
7 a 8	2:03±0:37,4	4:51±4:01,2	6:54±5:49,3	7,211 <sup>b*</sup>	G1/G3**
8 a 9	2:43±2:06,5	3:17±2:30,5	3:46±3:20,9	1,195 <sup>b</sup>	
9 a 10	2:41±3:03,6	2:43±0:59,7	4:16±3:39,9	6,313 <sup>b*</sup>	
10 a 11	1:32±0:33,6	1:34±0:35,3	1:53±0:29,6	1,224 <sup>a</sup>	G1/G3**
T. Total	21:41±5:23,5	27:47±7:12,5	41:10±19:07,6	7,133 <sup>a***</sup>	G1/G3*

<sup>a</sup> F  
<sup>b</sup> Qui<sup>2</sup>

\* p<0,05

\*\* p<0,017 na comparação de *ranks* de Kruskal-Wallis (técnica de Bonferroni)

\*\*\* p<0,01

#### 4.1.2.2. Erros Cometidos

Embora o número de erros cometidos não possa assegurar o conhecimento efectivo do tempo dispendido em consequência dos mesmos, pode dar-nos uma ideia das dificuldades sentidas pelos sujeitos dos três grupos ao longo do percurso simulado.

Também quanto à frequência de erros cometidos parece existir uma graduação dos três grupos em todas as pernasadas (Quadro 4.2). Se considerássemos a pernada onde foram cometidos mais erros (7 a 8) como a de nível de dificuldade superior, poderíamos observar aí um dos índices mais próximos da existência de diferenças significativas nesta variável (p=0,054).

Em termos globais (Quadro 4.3), tanto o número de erros cometidos, como o índice destes em função do tempo dispendido apresentam diferenças significativas entre os grupos. Quanto ao posicionamento dos grupos nestas variáveis, e embora as diferenças só sejam estatisticamente significativas entre peritos/iniciados, são os peritos que cometem menos erros (2,5±1,58), metade dos cometidos pelo grupo intermédio (5,1±2,69), que só são suplantados pelos iniciados (8,0±4,32).

Quadro 4.2 – Frequência de Erros Cometidos por grupo e ao longo de cada pernada

Pernada	Peritos	Intermédios	Iniciados	Teste de Comparação <sup>a</sup>	p	Total	
						Σ	média p/min
Até 1	0	0	1	2,000	0,368	1	0,08
1 a 2	1	0	3	3,904	0,142	4	0,16
2 a 4	1	2	10	5,217	0,074	13	0,11
4 a 5	2	7	8	3,161	0,206	17	0,19
5 a 6	3	5	10	5,850	0,054	18	0,24
6 a 7	5	9	9	1,541	0,463	23	0,24
7 a 8	4	13	20	5,850	0,054	37	0,27
8 a 9	6	8	9	0,926	0,629	23	0,24
9 a 10	2	4	8	4,655	0,098	14	0,14
10 a 11	1	3	2	0,518	0,772	6	0,12

<sup>a</sup> Qui<sup>2</sup>

Quadro 4.3 – Comparação entre os grupos quanto aos erros cometidos.

	Peritos (G1)	Intermédios(G2)	Iniciados (G3)	Valor do Teste	Dif.entre Grupos
	Média±DP	Média±DP	Média±DP		
Nº de Erros	2,50±1,58	5,10±2,69	8,00±4,32	12,623 <sup>b***</sup>	G1/G3**
Erros p/ min.	0,129±0,067	0,210±0,104	0,223±0,064	3,991 <sup>a*</sup>	G1/G3*

<sup>a</sup> F

<sup>b</sup> Qui<sup>2</sup>

\* p<0,05

\*\* p<0,017 na comparação de *ranks* de Kruskal-Wallis (técnica de Bonferroni)

\*\*\* p<0,01

#### 4.1.2.3. Utilização do Mapa

Relativamente ao número de vezes que cada sujeito recorreu ao mapa (Quadro 4.4), a tendência parece apontar para uma uniformização entre os grupos, não tendo sido encontradas diferenças significativas entre estes em qualquer das pernadas. Ou seja, a importância da utilização do mapa parece ser semelhante nos diferentes níveis de mestria.

De qualquer modo, são visíveis grandes oscilações entre as pernadas, levando a considerar possíveis associações com variáveis como o tempo de execução ou o número de erros, mas essencialmente com as características técnicas da pernada. Por exemplo, as

pernadas onde os peritos mais recorreram ao mapa foram as que este grupo mais tempo levou em média para executar, tendo sido uma delas a que mais erros foram cometidos.

Quadro 4.4 – Frequência de utilização do mapa nos 3 grupos e comparação entre estes, em cada pernada.

Pernada	Peritos	Intermédios	Iniciados	Teste de Comparação <sup>a</sup>	Total	
					Σ	média p/min
Até 1	3	3	3	0,000	9	0,74
1 a 2	3	2	6	0,699	11	0,43
2 a 4	30	34	45	0,038	109	0,89
4 a 5	22	26	26	1,680	74	0,85
5 a 6	13	30	23	6,850	66	0,87
6 a 7	25	24	26	0,820	75	0,79
7 a 8	18	46	40	4,342	104	0,75
8 a 9	30	38	32	0,623	100	1,02
9 a 10	22	25	27	2,004	74	0,77
10 a 11	16	17	16	0,077	49	0,98

<sup>a</sup> Qui<sup>2</sup>

Daí, a importância da utilização desta variável relativizada ao tempo dispendido (número de utilizações do mapa por minuto). Nesta variável a comparação entre os grupos está próxima da significância estatística ( $F=3,004$ ;  $p \leq 0,07$ ), o que não se verifica na comparação simples do número de vezes que os sujeitos de cada grupo recorreram ao mapa ( $Qui^2=2,381$ ;  $p \leq 0,3$ ) – Quadro 4.5.

Quadro 4.5 – Comparação entre os grupos quanto à frequência de utilização do mapa no percurso simulado.

	Peritos	Intermédios	Iniciados	Valor do Teste	Sig.
	Média±DP	Média±DP	Média±DP		
Nº Utiliz Mapa	18,20±5,22	24,50±9,50	24,40±16,21	Qui <sup>2</sup> =2,381	0,304
Utiliz Mapa p/min.	0,975±0,194	1,158±0,763	0,653±0,182	F=3,004	0,066

<sup>a</sup> F

<sup>b</sup> Qui<sup>2</sup>

#### 4.1.2.4. Desnível Acumulado

Sendo o estado de fadiga do atleta, também ele, simulado pelo *software* utilizado, consideramos relevante fazer uma análise do desnível acumulado (a subir), ao longo do percurso simulado.

Entre os grupos, não foram encontradas diferenças significativas quanto ao desnível acumulado ( $F=2,649$ ;  $p<0,09$ ). No entanto, os resultados obtidos evidenciam os peritos como os que escolhem um itinerário de percurso envolvendo menos desnível acumulado ( $230,5\pm 32,05$ ) e, em oposição, os iniciados como os que escolhem um itinerário envolvendo mais desnível acumulado ( $319,2\pm 143,24$ ). O itinerário dos intermédios mantém valores de desnível acumulado entre os grupos extremos ( $253,0\pm 50,34$ ).

#### 4.1.2.5. Tipo de Referências Verbalizadas

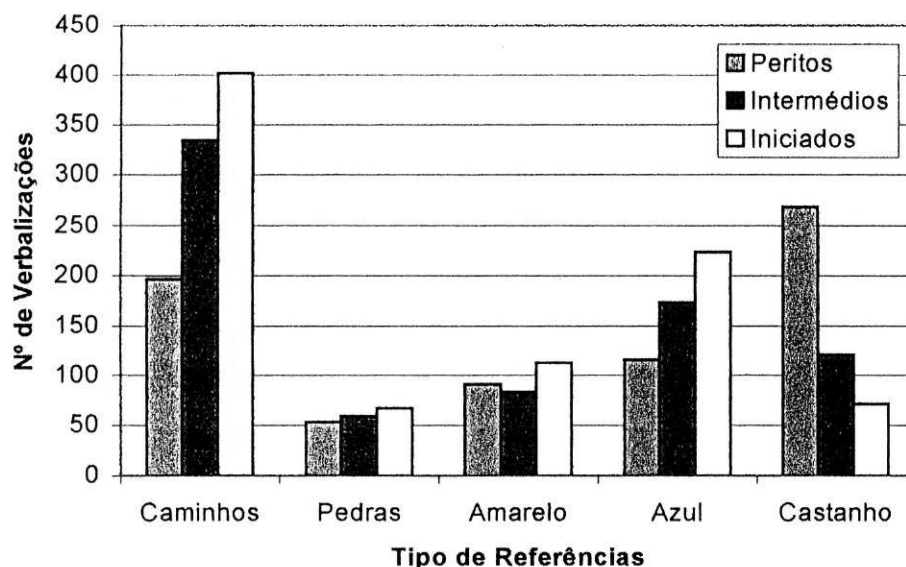
Na globalidade do percurso (Gráfico 4.1), o tipo de referências visuais mais verbalizadas foram claramente os caminhos, para o que contribuíram decisivamente os sujeitos iniciados e intermédios.

O Gráfico 4.1 demonstra também claramente que nos grupos de iniciados e intermédios as referências de castanhos (pormenores de relevo) são nitidamente deixadas para um segundo plano.

Comparando os grupos (Quadro 4.6), encontramos então diferenças significativas nos caminhos, nas zonas de azul e nas zonas de castanho. Estas diferenças fazem-se sentir principalmente entre os grupos extremos (peritos e iniciados), mas nas referências de castanho os valores dos peritos são significativamente distintos dos obtidos pelos restantes grupos. Relativamente ao grupo intermédio é de salientar que, mesmo quando os seus valores médios não são estatisticamente diferentes dos grupos obtidos pelos grupos extremos, encontram-se claramente em posição medial.

As referências de amarelo e de pedras não apresentaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos. Inferimos então que a sua utilização não estará dependente do nível de mestria, mas provavelmente das necessidades impostas pela perna que está a ser executada pelo atleta.

Gráfico 4.1 – Frequência de referências visuais verbalizadas por grupo.



Quadro 4.6 – Valores médios dos diferentes tipos de referências verbalizadas e comparação destas entre os grupos.

	Peritos (G1)	Intermédios (G2)	Iniciados (G3)	Valor do Teste <sup>a</sup>	Dif. entre Grupos
	Média±dp	Média±dp	Média±dp		
Caminhos	19,60±11,86	33,40±15,63	40,20±13,67	8,840*	G1/G3**
Pedras	5,30±2,06	5,90±3,03	6,70±4,67	0,139	
Amarelo	9,10±4,18	8,30±2,36	11,20±4,05	3,374	
Azul	11,60±5,04	17,30±6,62	22,30±4,92	10,343***	G1/G3**
Castanho	26,80±9,08	12,10±7,96	7,10±5,55	15,646***	G1/G3** G1/G2**

<sup>a</sup> Qui<sup>2</sup>

\* p<0,05

\*\* p<0,017 na comparação de *ranks* de Kruskal-Wallis (técnica de Bonferroni)

\*\*\* p<0,01

Fazendo a abordagem de acordo com a percentagem relativa do tipo de referências verbalizadas (lineares, pontuais e de relevo) em cada grupo, as referências lineares são claramente as mais utilizadas em todos os grupos. No entanto, a sua importância vai decrescendo à medida que se sobe nos níveis de mestria (84,24% no grupo de iniciados, 75,29% no grupo de intermédios e 54,18% no grupo de peritos).

O inverso acontece relativamente às referências de relevo, cuja importância é directamente proporcional ao nível de mestria. Assim, enquanto o grupo de iniciados só as verbalizou 8,43%, o grupo de intermédios duplicou para 16,91% e o grupo de peritos superiorizou-se claramente com 38,37%.

Assim, na globalidade do percurso, tanto nas referências lineares, como nas de relevo, as diferenças são estatisticamente significativas ( $p \leq 0,001$ ), distinguindo claramente o grupo de peritos dos restantes (Quadro 4.7).

Quadro 4.7 – Comparação dos grupos quanto à percentagem do tipo de referências verbalizadas.

	Peritos (G1)	Intermédios (G2)	Iniciados (G3)	Valor do Teste	Dif. entre Grupos
	Média±dp	Média±dp	Média±dp		
Lineares	54,18±12,24	75,29±14,10	84,24±8,16	17,210 <sup>a***</sup>	<b>G1/G2 G1/G3*</b>
Pontuais	7,44±2,15	7,79±3,62	7,33±4,47	0,046 <sup>a</sup>	
Relevo	38,37±1,83	16,91±12,87	8,43±6,24	17,607 <sup>b***</sup>	<b>G1/G2 G1/G3**</b>

<sup>a</sup> F

<sup>b</sup> Qui<sup>2</sup>

\*  $p < 0,05$

\*\*  $p < 0,017$  na comparação de *ranks* de Kruskal-Wallis (técnica de Bonferroni)

\*\*\*  $p < 0,01$

Fazendo a análise passada a passada o tipo de referências verbalizadas parece evoluir de acordo com determinado padrão gráfico característico. Assim, a verbalização de referências lineares (Gráfico 4.2) mantém-se praticamente sempre superior nos iniciados e em situação inversa nos peritos, permanecendo o grupo intermédio entre os dois anteriores.

Esta tendência parece resultar essencialmente das referências de caminhos e de azul, já que a componente de amarelo, também passada a passada, apresenta uma distribuição muito aproximada entre os três grupos, e sem uma clara vantagem de qualquer um deles.

Quanto à verbalização de referências de relevo (Gráfico 4.3), esta acentua ainda mais o padrão de distribuição entre os três grupos. Mas agora, a situação inverte-se e são claramente os peritos que mais as verbalizam, enquanto os iniciados quase as ignoram.

Gráfico 4.2 – Distribuição média das referências lineares verbalizadas ao longo do percurso pelos três grupos.

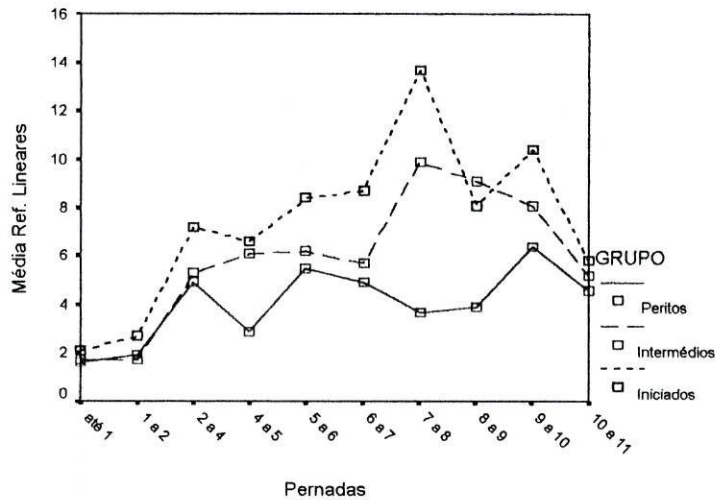
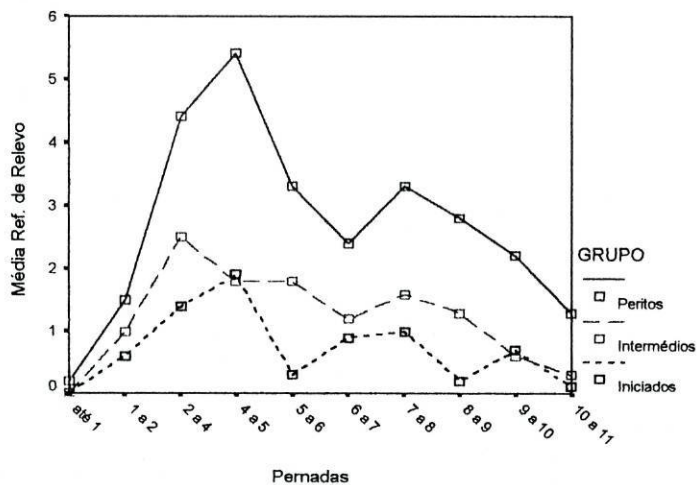
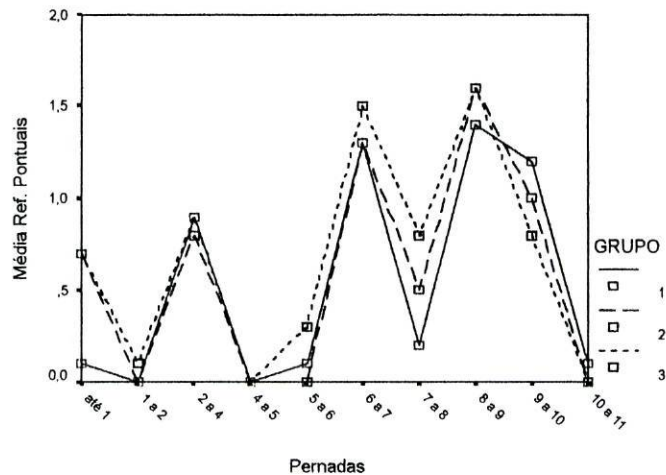


Gráfico 4.3 – Distribuição média das referências de relevo verbalizadas ao longo do percurso pelos três grupos.



A distribuição das referências pontuais verbalizadas (Gráfico 4.4), apresenta-se idêntica entre os grupos, e o seu reduzido número de verbalizações parece evidenciar a sua exclusiva dependência das necessidades particulares de cada pernada. Ou seja, estas são verbalizadas independentemente do nível de mestria dos sujeitos.

Gráfico 4.4 – Distribuição média das referências Pontuais verbalizadas ao longo do percurso pelos três grupos.



#### 4.1.2.6. QUALIDADE DA TOMADA DE DECISÃO

Ao longo de cada uma das pernadas do percurso, os grupos foram já apresentando uma qualidade na tomada de decisão com diferenças estatisticamente significativas ou muito próximas disso (Quadro 4.8). A comparação de *ranks* (técnica *Kruskal-Wallis Anova*) evidenciou sempre vantagem mais ou menos clara na qualidade das decisões para o grupo de peritos. Em oposição, o grupo dos iniciados foi sempre o que apresentou *ranks* inferiores, mesmo que as diferenças para o grupo intermédio se não tenham apresentado estatisticamente significativas.

A média da qualidade das decisões na globalidade do percurso acabou por manter o posicionamento relativo dos três grupos (peritos/intermédios/iniciados), sendo as diferenças obtidas entre os grupos estatisticamente significativas. Nas comparações múltiplas só entre intermédios e iniciados não foram estatisticamente significativas, embora próximas de tal ( $p=0,077$ ).

Apresentação e Discussão dos Resultados

Quadro 4.8 – Comparação da qualidade das opções tomadas por pernada entre os grupos.

Pernada	Peritos (G1)	Intermédios (G2)	Iniciados (G3)	Valor do Teste	Dif. entre Grupos
	Média±dp	Média±dp	Média±dp		
Até 1	1,0±0,00	1,8±0,92	1,9±0,88	8,102 <sup>b</sup> *	
1 a 2	1,5±0,85	2,1±0,99	2,5±0,85	5,447 <sup>b</sup>	
2 a 4	1,6±0,70	2,4±0,84	2,4±0,97	5,667 <sup>b</sup>	
4 a 5	1,3±0,67	2,1±0,88	2,3±0,67	8,213 <sup>b</sup> *	G1/G3*
5 a 6	1,0±0,00	1,5±0,85	2,5±0,85	13,877 <sup>b</sup> ***	G1/G3*
6 a 7	1,9±0,88	2,6±0,70	2,7±0,67	5,921 <sup>b</sup>	
7 a 8	1,7±0,95	2,3±0,95	2,9±0,32	8,355 <sup>b</sup> *	G1/G3*
8 a 9	1,9±0,88	2,1±0,74	2,8±0,42	7,298 <sup>b</sup> *	
9 a 10	1,5±0,53	2,4±0,84	2,7±0,67	11,684 <sup>b</sup> ***	G1/G3*
10 a 11	1,3±0,67	1,6±0,70	2,3±0,67	9,135 <sup>b</sup> ***	G1/G3*
Global	1,47±0,61	2,09±0,84	2,50±0,70	12,777 <sup>a</sup> ***	G1/G3** G1/G2**

<sup>a</sup> F

<sup>b</sup> Qui<sup>2</sup>

\* p<0,05

\*\* p<0,017 na comparação de *ranks* de Kruskal-Wallis (técnica de Bonferroni)

\*\*\* p<0,01

### 4.1.3. CORRELAÇÕES ENTRE VARIÁVEIS

Do Quadro 4.9 destacamos a **negrito** as correlações, que consideramos mais relevantes, principalmente para posterior discussão.

Quadro 4.9 – Correlações entre as diversas variáveis de processo e de produto.

	Níveis Mestria	Tempo de Execuç.	Nº Erros	Erros por min.	Nº Utiliz. Mapa	Utiliz. Mapa por min.	Desnív. Acumul.	Ref. Relevô	Ref. Lineares	Qualid. Tomada Decisão
Níveis Mestria	-	<b>0,594<sup>b</sup> **</b> 0,001 <sup>c</sup>	<b>0,656<sup>b</sup> **</b> 0,000 <sup>c</sup>	0,466 <sup>b</sup> ** 0,009 <sup>c</sup>	0,125 <sup>b</sup> 0,510 <sup>c</sup>	<b>-0,495<sup>b</sup> **</b> 0,005 <sup>c</sup>	0,304 <sup>b</sup> 0,102 <sup>c</sup>	<b>-0,720<sup>b</sup> **</b> 0,000 <sup>c</sup>	<b>0,595<sup>b</sup> **</b> 0,001 <sup>c</sup>	<b>0,709<sup>b</sup> **</b> 0,000 <sup>c</sup>
Tempo de Execuç.		-	0,743 <sup>b</sup> ** 0,000 <sup>c</sup>	0,244 <sup>a</sup> 0,193 <sup>c</sup>	0,337 <sup>b</sup> 0,069 <sup>c</sup>	-0,372 <sup>a</sup> 0,043 <sup>c</sup>	0,295 <sup>b</sup> 0,114 <sup>c</sup>	-0,664 <sup>b</sup> ** 0,000 <sup>c</sup>	0,822 <sup>b</sup> ** 0,000 <sup>c</sup>	0,769 <sup>b</sup> ** 0,000 <sup>c</sup>
Nº Erros			-	0,849 <sup>b</sup> ** 0,000 <sup>c</sup>	0,275 <sup>b</sup> 0,141 <sup>c</sup>	-0,420 <sup>b</sup> * 0,021 <sup>c</sup>	<b>0,516<sup>b</sup> **</b> 0,004 <sup>c</sup>	<b>-0,468<sup>b</sup> **</b> 0,009 <sup>c</sup>	<b>0,818<sup>b</sup> **</b> 0,000 <sup>c</sup>	0,701 <sup>b</sup> ** 0,000 <sup>c</sup>
Erros por min.				-	0,065 <sup>b</sup> 0,733 <sup>c</sup>	-0,143 <sup>a</sup> 0,452 <sup>c</sup>	0,482 <sup>b</sup> ** 0,007 <sup>c</sup>	-0,183 <sup>b</sup> 0,333 <sup>c</sup>	0,551 <sup>**</sup> 0,002 <sup>c</sup>	0,406 <sup>b</sup> * 0,026 <sup>c</sup>
Nº Utiliz. Mapa					-	0,540 <sup>b</sup> ** 0,002 <sup>c</sup>	0,207 <sup>b</sup> 0,272 <sup>c</sup>	-0,154 <sup>b</sup> 0,417 <sup>c</sup>	0,178 <sup>b</sup> 0,348 <sup>c</sup>	0,057 <sup>b</sup> 0,765 <sup>c</sup>
Utiliz. Mapa por min.						-	-0,059 <sup>b</sup> 0,758 <sup>c</sup>	<b>0,481<sup>b</sup> **</b> 0,007 <sup>c</sup>	<b>-0,573<sup>b</sup> **</b> 0,001 <sup>c</sup>	-0,631 <sup>b</sup> ** 0,000 <sup>c</sup>
Desnív. Acumul.							-	0,072 <sup>b</sup> 0,706 <sup>c</sup>	0,274 <sup>b</sup> 0,143 <sup>c</sup>	0,187 <sup>b</sup> 0,322 <sup>c</sup>
Ref. Relevô								-	-0,520 <sup>b</sup> ** 0,003 <sup>c</sup>	-0,729 <sup>b</sup> ** 0,000 <sup>c</sup>
Ref. Lineares									-	0,816 <sup>b</sup> ** 0,000 <sup>c</sup>

<sup>a</sup> r

<sup>b</sup> rho

<sup>c</sup> p

\* p<0,05

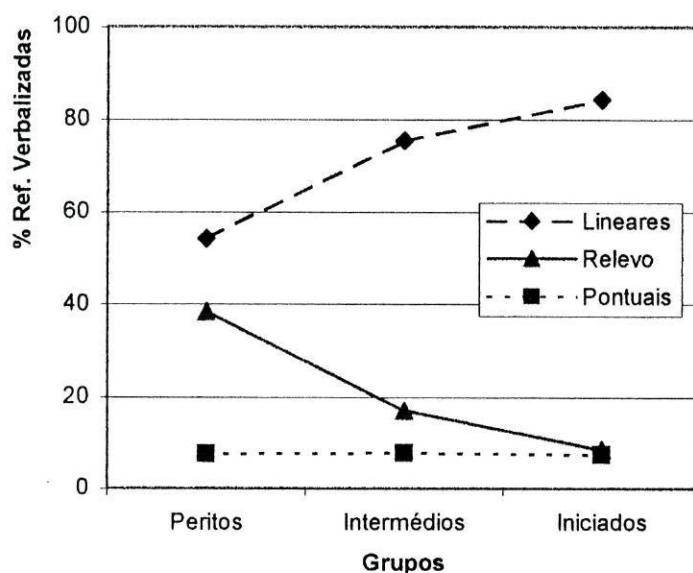
\*\* p<0,01

#### 4.1.3.1. Correlação do Nível de Conhecimento com os Níveis de Mestria

Tendo em conta o pressuposto de que o tipo de referências verbalizadas durante a simulação (relevô/lineares) estaria associado ao nível de conhecimento específico na tomada de decisão, procuramos ainda analisar a sua correlação com os níveis de mestria

evocados através dos três grupos estudados – iniciados (3) intermédios (2) peritos (1). Ou seja, tentamos avaliar se a uma maior percentagem de referências de relevo estaria associado um nível de mestria superior e, ao invés, se a uma maior percentagem de referências lineares estaria associado um nível de mestria inferior (Gráfico 4.5).

Gráfico 4.5 – Percentagem de referências verbalizadas por grupo



Observamos então que à medida que se evolui nos níveis de mestria, aumenta a verbalização de referências lineares e reduz a verbalização de referências de relevo.

#### 4.1.3.2. Correlação da Qualidade das Decisões com o Tempo de Execução

De modo a confirmar se os sujeitos que tomaram decisões mais ajustadas foram os que melhor prestação conseguiram em termos de tempo, procedemos à avaliação da correlação estatística entre estas duas variáveis perna a perna e globalmente. Assim, o nível de correlação revelou-se bastante elevado em muitas pernas – sempre estatisticamente significativo. Globalmente, a tendência repetida em todas as pernas proporcionou uma forte correlação (Quadro 4.10).

Quadro 4.10 – Correlação entre a qualidade da tomada de decisão (em cada pernada e globalmente) e o tempo de execução.

Pernada	Índice de Correlação
Até 1	0,628 <sup>a</sup> **
1 a 2	0,418 <sup>a</sup> *
2 a 4	0,533 <sup>a</sup> **
4 a 5	0,797 <sup>a</sup> **
5 a 6	0,645 <sup>a</sup> **
6 a 7	0,586 <sup>a</sup> **
7 a 8	0,448 <sup>a</sup> **
8 a 9	0,637 <sup>a</sup> **
9 a 10	0,649 <sup>a</sup> **
10 a 11	0,545 <sup>a</sup> **
Global (média)	0,714 <sup>b</sup> **

<sup>a</sup> rho de Spearman      \* p<0,05  
<sup>b</sup> r de Pearson)      \*\*\* p<0,01

Os resultados evidenciam que as opções proporcionadas pelo percurso simulado permitiram aos sujeitos que tomaram as decisões mais acertadas conseguir uma prestação superior.

#### 4.1.3.3. Correlação da Qualidade das Decisões com o Número de Erros Cometidos

Tentando saber até que ponto os sujeitos que cometem menos erros são aqueles cujas decisões são mais ajustadas, correlacionamos estatisticamente esta variável. Os resultados evidenciam que (quadro 4.11), embora nalgumas pernadas o reduzido número de erros possa ter contribuído para o não revelar da respectiva correlação, de um modo geral, a correlação encontrada nas diferentes pernadas foi significativa ou próxima disso. Globalmente, a correlação é significativa, quer quanto à frequência de erros, quer quanto à média destes por minuto.

Quadro 4.11 – Correlação entre a qualidade da tomada de decisão (em cada pernada e globalmente) e os erros cometidos.

Pernada	Índice de Correlação
Até 1	0,300 <sup>a</sup>
1 a 2	- 0,119 <sup>a</sup>
2 a 4	0,596 <sup>a</sup> **
4 a 5	0,829 <sup>a</sup> **
5 a 6	0,786 <sup>a</sup> **
6 a 7	0,353 <sup>a</sup>
7 a 8	0,344 <sup>a</sup>
8 a 9	0,398 <sup>a</sup> *
9 a 10	0,330 <sup>a</sup>
10 a 11	0,065 <sup>a</sup>
Global (média)	0,701 <sup>a</sup> **
Erros/min.	0,391 <sup>b</sup> *

<sup>a</sup> rho de Spearman                      \* p<0,05  
<sup>b</sup> r de Pearson)                         \*\*\* p<0,01

#### 4.1.3.4. Correlação da Qualidade das Decisões com o Número de Utilizações do Mapa

Tentando averiguar até que ponto os sujeitos com uma melhor qualidade nas decisões tomadas utilizam o mapa mais frequentemente ou menos frequentemente, avaliámos a correlação estatística entre estas variáveis. Os resultados obtidos não evidenciaram qualquer relação entre estas variáveis (quadro 4.12).

No entanto, relativamente ao índice de utilizações do mapa por minuto a correlação encontrada foi significativa e de ordem inversa. Ou seja, os sujeitos cujas decisões tomadas se revelaram menos ajustadas foram os que utilizaram menos vezes o mapa por minuto.

#### 4.1.3.5. Correlação da Qualidade das Decisões com o Nível de Conhecimento

De modo a avaliar até que ponto o nível de conhecimento influencia directamente a qualidade da tomada de decisão, estudámos as correlações entre a qualidade da tomada de decisão e a frequência do tipo de referências visuais verbalizadas.

Quadro 4.12 – Correlação entre a qualidade da tomada de decisão (em cada pernada e globalmente) e a utilização do mapa

Pernada	Índice de Correlação
Até 1	0,201 <sup>a</sup>
1 a 2	- 0,212 <sup>a</sup>
2 a 4	- 0,106 <sup>a</sup>
4 a 5	- 0,067 <sup>a</sup>
5 a 6	0,330 <sup>a</sup>
6 a 7	- 0,039 <sup>a</sup>
7 a 8	0,002 <sup>a</sup>
8 a 9	0,276 <sup>a</sup>
9 a 10	0,151 <sup>a</sup>
10 a 11	0,030 <sup>a</sup>
Global (média)	0,075 <sup>a</sup>
	<b>0,391<sup>b *</sup></b>

<sup>a</sup> rho de Spearman

\* p<0,05

<sup>b</sup> r de Pearson)

\*\*\* p<0,01

Quadro 4.13 – Correlação entre a frequência do tipo de referências verbalizadas e a qualidade da tomada de decisão, em cada pernada e globalmente.

Pernada	Nº Ref. Lineares <sup>a</sup>	Nº Ref. Pontuais <sup>a</sup>	Nº Ref. Relevo <sup>a</sup>
Até 1	0,326	0,734**	- 0,198
1 a 2	0,189	0,190	- 0,453*
2 a 4	0,664**	0,179	- 0,471**
4 a 5	0,769**	-	- 0,358
5 a 6	0,579**	0,242	- 0,592 **
6 a 7	0,555**	- 0,052	- 0,579**
7 a 8	0,750**	0,173	- 0,475**
8 a 9	0,628**	0,481**	- 0,194
9 a 10	0,550**	- 0,431*	- 0,621**
10 a 11	0,078	- 0,186	- 0,240
Global (média)	0,816**	0,052	- 0,729**

<sup>a</sup> rho de Spearman

\* p<0,05

\*\*\* p<0,01

## 4.2. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Começamos por confirmar a validade facial obtida por peritagem com treinadores e atletas de elite e a fiabilidade obtida pelo método estatístico *split-half* que demonstrou existir consistência nas variáveis do processo. Além disso, e confirmando a hipótese 1, verificou-se existir correlação entre os níveis de mestria e os resultados em contexto simulado. Estes dados permitem-nos concluir da adequação do instrumento adoptado (validade discriminativa).

Podemos ainda reforçar a validação discriminativa recorrendo à correlação entre o nível de experiência competitiva e a prestação no simulador. Não tendo sido possível construir um *ranking* que fizesse uma hierarquização de todos os sujeitos da amostra quanto à sua prestação no terreno, procuramos encontrar uma outra variável que permitisse classificá-los quanto ao nível de experiência competitiva, independentemente do grupo em que se encontravam.

Como pressuposto essencial para evolução técnica na modalidade e tendo em conta as características da modalidade e a realidade da mesma a nível nacional, consideramos ser a participação em competições de Orientação uma forma bastante efectiva de treino específico. Este pressuposto é reforçado por algumas correntes de investigação, segundo as quais a prática deliberada tem uma influência bastante maior na performance do que se pensava ser possível, pelo que muitas das características importantes para a prestação dos *experts* serão adquiridas através da experiência (Chi et al., 1988; Ericsson et al., 1993). Além disso, a investigação sugere ainda que a tomada de decisão de nível superior dos *expert* se deve a uma melhoria no conhecimento cognitivo, desenvolvido através da execução no domínio (Williams et al., 1999).

A adopção do número de competições executadas por cada sujeito como variável suficientemente discriminante do nível de mestria foi ainda reforçada pelo forte valor de correlação (o mais elevado de entre as variáveis de caracterização da amostra) com o nível de mestria padronizados nos três grupos da nossa amostra ( $\rho = -0,912$ ;  $p \leq 0,001$ ).

Sendo o número de competições executadas a variável escolhida, avaliamos então o seu grau de associação com a pontuação no *ranking* de participação em competições federadas. Este procedimento concretizou-se em 2/3 da nossa amostra total (onde dispunhamos de pontuação no *ranking*), tendo sido encontrada uma correlação significativa

( $\rho=0,638$ ;  $p\leq 0,002$ ). Porque o restante 1/3 da amostra era constituído por sujeitos todos eles com bastante menos competições realizadas, aceitamos que o seu posicionamento estaria num nível de mestria inferior a qualquer dos sujeitos pontuados no ranking. Deste modo, foi-nos então possível extrapolar para a totalidade da amostra a correlação entre as variáveis em causa.

Para concluir o nosso raciocínio, faltava-nos confirmar se as melhores prestações obtidas no simulador estavam associadas aos sujeitos com níveis de experiência competitiva superior. Como a correlação entre as variáveis: tempo de execução do percurso simulado e números de competições realizadas se apresentou significativa e inversa ( $\rho=-0,619$ ;  $p\leq 0,001$ ), podemos considerar que, de um modo geral, os atletas com mais experiência competitiva foram os que tiveram melhor desempenho no simulador. Este poderá pois, ser também um indicador de validação do simulador.

Além disso, existem razões para aceitarmos ainda a adaptabilidade do conhecimento processual inerente à tomada de decisão, da situação real para a situação simulada. É que, não só foi possível aos sujeitos executarem a tarefa proposta, como, inclusivamente, o fizeram de forma diversa de acordo com o seu nível de mestria – os melhores desempenhos pertenceram aos peritos, e as piores aos iniciados.

Deste modo, temos de aceitar a possibilidade de que o simulador permitirá que o processamento da informação visual decorra de modo idêntico ao do contexto real.

Para a hierarquização das prestações entre os grupos de mestria poderão estar associadas variáveis como: o número de erros cometidos, o número de utilizações do mapa, o desnível acumulado ao longo do percurso em subida, a qualidade das decisões tomadas ou o nível de conhecimento processual da tomada de decisão.

Os resultados demonstram que são cometidos menos erros à medida que se evolui no nível de mestria, o que está de acordo com a bibliografia específica, segundo a qual os bons atletas de Orientação são os mais precisos, executando correctamente as opções escolhidas e reduzindo a probabilidade de ocorrência de erros sucessivos (Murakoshi, 1988; Omodei & McLennan, 1994; Myrvold, 1996; Seiler, 1996).

Além disso, com base nos resultados relativos ao número de erros cometidos por pernada, poderíamos inferir que quanto maior o nível de dificuldade da pernada, maior seria a discriminação entre os grupos representativos dos diferentes níveis de mestria.

Relativamente à utilização do mapa, os resultados evidenciam uma correlação directa entre o índice de utilização do mapa por minuto e os níveis de mestria. Assim,

quanto mais evoluído for o nível de mestria dos sujeitos, mais vezes estes utilizam o mapa por minuto.

De qualquer modo, trata-se de uma variável comportamental pouco estudada na Orientação, mas cuja importância poderá ser determinante se tivermos em consideração a capacidade limitada de memória visual da informação nele contida. A possibilidade de renovação da informação que poderá ser permitida em cada nova utilização poderá ser um factor importante para a diminuição da probabilidade de ocorrência de erros, ou mesmo, de simples perdas de tempo.

Jensen et al. (1994), tendo como base o volume de oxigénio consumido, havia concluído que em terrenos inclinados o gasto energético podia ultrapassar em 50% o gasto normal em terreno plano. Também Myrvold (1996) demonstrara que uma subida extremamente inclinada podia provocar uma redução da velocidade em 300% relativamente à velocidade normal conseguida em piso plano.

Embora os resultados relativos ao desnível acumulado não sejam muito consistentes, parecem evidenciar a competência superior dos *experts* na tomada de decisão tendo em consideração a minimização do gasto energético. No entanto, trata-se somente de uma tendência, já que as diferenças entre os grupos não são estatisticamente significativas e a correlação desnível acumulado/grupos de mestria não se revelou significativa.

Esta tendência, de resto, já era previsível na medida em que, quando os sujeitos cometem mais erros acabam por demorar mais tempo no percurso; por outro lado, pelo facto de não estarem sempre imobilizados, acabam sempre por percorrer uma distância suplementar que terá, quase inevitavelmente, mais desnível acumulado.

No entanto, como a correlação também se revelou significativa entre o desnível acumulado e o índice de erros cometidos por minuto, admitimos que quem comete um índice de erros por minuto superior, também percorre um maior desnível acumulado. Partindo do princípio, já confirmado, de que existe correlação entre os erros cometidos e o nível de mestria (mais erros/nível de mestria inferior), os resultados vêm confirmar a tendência de que quanto mais alto for o nível de mestria, menor será o desnível acumulado.

Quanto à tendência encontrada de mais desnível acumulado em níveis de mestria inferiores, pensamos poder estar mais dependente do tempo dispendido em erros cometidos (variável esta que não podemos avaliar), do que do número de erros cometidos. De facto, existe sempre a possibilidade de serem cometidos muitos erros, sendo perdido pouco tempo com eles, ou de um simples erro fazer perder imenso tempo. De qualquer modo, e perante

---

esta limitação no nosso estudo, admitimos a viabilidade de uma relação entre o número de erros cometidos e o tempo dispendido neles.

Sendo a falta de conhecimento específico determinante para o aumento do risco de ocorrência de erros em Orientação (Seiler, 1996), compreendemos então a razão pela qual a um nível de conhecimento inferior está associada uma maior frequência de erros cometidos. Os principiantes ao desenvolverem um modelo de antecipação do terreno mais fragmentado e incorrecto, torna-se para estes muitas vezes difícil distinguir as características mais discriminantes do tipo de terreno encontrado (Crampton, 1988; Seiler, 1996); como tal, cometem mais erros.

Este facto é ainda mais relevante, no nosso estudo, se tivermos em conta que a prestação dos sujeitos no simulador decorre independente da sua capacidade física ou fisiológica. E, sendo a fadiga física uma das principais causas apontadas para o surgimento dos erros na Orientação (Juanin et al., 1995), com este instrumento conseguimos isolar as causas para os erros cometidos somente nos aspectos cognitivos (e eventualmente alguma fadiga mental).

Debruçando-nos mais a fundo sobre a influência da componente cognitiva nesta situação, não podemos deixar de ter em consideração a importância que as habilidades de interpretação da informação do mapa têm na performance competitiva da Orientação (Barrel & Cooper, 1986; Ottosson, 1988a). É que, perante a capacidade limitada de memória visual do mapa, a sua leitura tem que ser selectiva, ou seja, focalizando a atenção num determinado tipo de informação – a mais pertinente – e prestando o mínimo de atenção a outro tipo de informação (Bryan-Jones, 1982; Barrel & Cooper, 1986; Hempel, 1987; Seiler, 1989; 1990).

Em suma, a extracção de informação, tanto do mapa como do terreno, não dependem somente da situação em si, mas também de experiências passadas do atleta (Murakoshi, 1988; 1990; 1994). Assim se compreende porque, perante uma mesma situação, dois atletas com níveis de conhecimento diferentes tomam como referência informações diferentes.

Foi o que procuramos investigar no nosso trabalho, recorrendo às referências visuais privilegiadas por atletas de diferentes níveis de mestria, em situação de tomada de decisão. Assim, os Peritos, e tal como já havia acontecido nos estudos de Seiler (1989, 1990) com atletas de elite, a informação do relevo de informação foi claramente a privilegiada. De resto, as descrições de como os atletas de elite navegam em competição apontam que a

visualização dos pormenores do relevo como uma técnica preferida em níveis de mestria mais evoluídos. Este facto leva a que vários autores considerem que o nível de conhecimento esteja directamente relacionado com a percentagem de referências de relevo (Barrel & Cooper, 1986; Seiler, 1989; 1990).

Ainda em relação às referências do relevo, os valores encontrados no grupo intermédio (16,9%) estão de acordo com os resultados de Whitaker e Cuqlock-Knopp (1992), que com uma amostra constituída por praticantes de nível médio/baixo, obtiveram percentagens entre os 16% e os 18%.

Porém, o tipo de referências visuais mais evocadas pelos dois grupos de mestria inferiores (Iniciados e Intermédios) foram os caminhos. Este facto vem corroborar os resultados dos estudos de Anderson (1989) e de Whitaker e Cuqlock-Knopp (1992), para os quais as referências visuais mais procuradas, principalmente por praticantes de nível médio/baixo, são maioritariamente caminhos e carreiros. As percentagens deste tipo de referências não terão chegado aos valores do primeiro estudo referido (50%), mas comparativamente com o estudo de Whitaker e Cuqlock-Knopp (1992) (30% a 35%), o nosso grupo intermédio apresenta valores idênticos (33,4%).

Em suma, estes resultados vêm ao encontro da literatura específica, segundo a qual a percentagem de referências de relevo é um indicador de um nível de mestria superior (Barrel & Cooper, 1986; Seiler, 1989; 1990) e as referências lineares de um nível de mestria inferior (Whitaker & Cuqlock-Knopp, 1992), confirmando a nossa hipótese 3. Logo, e tal como é preconizado por inúmeros autores na área da *expertise*, são os *experts* que possuem um conhecimento – tanto declarativo como processual – mais profundo e estruturado (Albernethy et al., 1993; Abernethy, 1994; Chamberlain & Coelho, 1993; Chi et al., 1982; Chi et al., 1988; Glaser & Chi, 1988; McPherson & Thomas, 1989; Ericsson, 1993; Helsen & Pauwels, 1993; McPherson, 1994; Starkes & Lindley, 1994; Tavares, 1993; Williams, et al., 1999).

Relativamente à qualidade das decisões tomadas, esta evidenciou-se directamente proporcional ao nível de mestria dos sujeitos, confirmando a nossa hipótese 2. O que, de resto, vem ao encontro dos resultados dos estudos de Myrvold (1996) e Johansen (1997), segundo os quais os atletas mais experientes na Orientação são os que tomam as decisões mais apropriadas, planeando o seu itinerário de forma mais eficaz, comparativamente com atletas menos experientes. Ou seja, a qualidade das decisões está correlacionada com a

experiência e anos de prática (Helsen & Pauwells, 1993; Mangas, 1999; Tavares, 1993; Tenenbaum et al., 1993).

Mesmo sem se confirmarem em todas as pernas (variabilidade de características entre pernas), globalmente foram encontradas correlações significativas, embora com sentidos inversos, entre a qualidade das decisões tomadas e o volume de referências de relevo; e entre a qualidade das decisões tomadas e o volume de referências lineares. Tal facto, vem corroborar a literatura consultada (French & Thomas 1987; Keller, 1989; Temprado, 1991; Araújo, 1997), segundo a qual a qualidade da tomada de decisão do atleta depende do seu conhecimento específico. Assim, o elevado conhecimento específico de um desporto contribui para que seja seleccionada a resposta mais apropriada para resolver determinada situação problema (Thomas et al., 1986).

Em suma, se o desempenho no percurso simulado (implicando tomadas de decisão), decorreu de acordo com o nível de mestria dos sujeitos, podemos considerar o processo de tomada de decisão como um dos aspectos determinantes no nível de mestria dos atletas de Orientação.

---

## **5. CONCLUSÕES**

*“Temos de estar conscientes do facto de que o fim de um estudo não é o fim do trabalho”.*

*(Nitsch, 1997)*

Apresentamos de seguida as principais conclusões deste estudo, remetendo-nos essencialmente para as hipóteses:

- 1 – A prestação num percurso simulado em computador, está directamente relacionada com nível de mestria dos atletas de Orientação.
- 2 – A qualidade das decisões tomadas num percurso simulado em computador, está directamente relacionado com nível de mestria dos atletas de Orientação.
- 3 – O conhecimento processual da tomada de decisão evidenciado num percurso simulado em computador, está directamente relacionado com nível de mestria dos atletas de Orientação.

Principais consequências práticas do estudo:

1 – Dar a conhecer a utilidade dos simuladores computadorizados como instrumentos de avaliação e de treino na Orientação.

2 – Dar a conhecer o processo de tomada de decisão como um dos aspectos determinantes para o nível de mestria dos atletas de Orientação (quanto melhor o atleta decide em situações específicas, melhor é a sua prestação). Deve, como tal, ser cuidadosamente desenvolvido no processo de treino.

3 – Demonstrar de que modo o atleta de Orientação vai alterando o tipo de referências que privilegia no processo de tomada de decisão, à medida que evolui no seu nível de mestria. Trata-se de uma alteração gradual e sintomática da evolução ao nível do conhecimento processual que o atleta evidencia perante o processo de tomada de decisão.

Depois de concluído o estudo (ou mesmo no seu decorrer), surgem novas ideias e situações que deixamos como propostas para futuros estudos:

1 – Reproduzir o protocolo desenvolvido com uma amostra mais volumosa que permitisse não uma maior evidência na eventual distinção entre os três grupos, como também permitisse a utilização de técnicas estatísticas mais poderosas para a análise mais eficaz dos dados recolhidos.

2 – Reproduzir do protocolo desenvolvido em escalões seniores, verificando até que ponto o conhecimento processual da tomada de decisão tem um comportamento semelhante ao encontrado em escalões jovens, ao longo da evolução dos níveis de mestria.

3 – Criar um grupo de controlo que realize igualmente a tarefa proposta mas sem necessitar de verbalizar. Deste modo, e por comparação com a prestação dos sujeitos que verbalizam, seria possível analisar até que ponto a verbalização influencia o desempenho dos sujeitos (Abernethy et al., 1993; Ericsson & Simon, 1993).

4 – Utilizar a simulação computadurizada para estudar os erros cometidos e o processo de relocalização subsequente: se os erros ocorrem prioritariamente durante a execução do itinerário escolhido ou por deficiente planeamento do mesmo (Seiler, 1987a; Johansen, 1991); quantificar o tempo dispendido em cada erro e na relocalização, fazendo a distinção entre o tipo de erro cometido de acordo com a noção de estar perdido de Crampton (1988).

---

## **6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## Referências Bibliográficas

---

- Abernethy, B. & Russell, D. (1984). Advance in Cue Utilisation by Skilled Cricket Batsmen; *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 16, 2-10.
- Abernethy, B. & Russell, D. (1987). Expert-novice Differences in Applied selective Attention Task; *Journal Sport Exercise Psychology*, 9, 326-345.
- Abernethy, B. (1987). Anticipation in Sport: a review; *Physical Education Review*, 10 (1), 5-16.
- Abernethy, B. (1988). Visual Search in Sport and Ergonomics – Its relationship to selective attention and performer expertise; *Human Performance*, 4, 205-235.
- Abernethy, B. (1989). Expert-novice Differences in Perception: how experts do the expert have to be?; *Canadian Journal of Sport Sciences*, 14(1), 27-30.
- Abernethy, B. (1991). Visual Search Strategies and Decision-Making in Sport; *International Journal of Sport Psychology*, 22, 189-210.
- Abernethy, B. (1994). The Nature of Expertise; In S. Serpa, J. Alves & V. Pataco (Eds.), *International Perspectives on Sport and Exercise Psychology* (pp.57-68). Morgantown: Fitness Information Technology, Inc.
- Abernethy, B.; Burgess-Limerick, R. & Parks, S. (1994). Contrasting approaches to the Study of Motor Expertise; *Quest*, 46, 2, 186-198.
- Abernethy, B.; Thomas, K.T. & Thomas J.T. (1993). Strategies for Improving Understanding of Motor Expertise (or mistakes we have made and things we have learned). In J.L. Starkes & F. Allard (Eds.), *Cognitive Issues in Motor Expertise* (pp.317-356), Amsterdam: Elsevier Science.
- Affi, A.A. & Clark, V. (1996). *Computer Aided Multivariate Analysis: Tests in statistical science*. Charman & Hall. London.
- Alain, C. & Proteau, L. (1978). Etudes des Variables Relatives au Traitement de l'Information en Sports de Raquette; *Canadian Journal of Applied Sport Sciences*, 3, 27-35.
- Alain, C. & Sarrazin, C. (1990). Study of Decision-making in Squash Competition – A Computer Simulation Approach; *Canadian Journal of Sport Sciences*, 15, 193-200.
- Alexander, P.A.; Judy, J.E. (1988). The Interaction of Domain-Specific and Strategic Knowledge in Academic Performance; *Review of Educational Research*, 58(4), 375-304.
- Alexander, P.A.; Schallert, D.L. & Hare, V.C. (1991). Coming to Terms: How Researchers in Learning and Literacy Talk About Knowledge; *Review of Educational Research*, 61(3), 315-343.
- Allard, F. & Starkes, J. (1980). Perception in Sport: Volleyball; *Journal of Sport Psychology*, 2, 22-23.
- Allard, F. (1993). Cognition, Expertise, and Motor Performance In J.L. Starkes & F. Allard (Eds.), *Cognitive Issues in Motor Expertise*, (pp.17-34), Amsterdam: Elsevier Science.
- Allard, F.; Deakin, J.; Parker, S. & Rodgers, W. (1993). Declarative Knowledge in Skilled Motor Performance: by-product or constituent?. In J.L. Starkes & F. Allard (Eds.), *Cognitive Issues in Motor Expertise* (pp.95-107), Elsevier Science, Amsterdam: North Holland.
- Almeida, K. (1997). Decision Making in Orienteering; *Scientific Journal of Orienteering*, 13, 54-64.
- Alves, J. & Araújo, D. (1996). Processamento da Informação e Tomada de Decisão; In J.F. Cruz, *Manual de Psicologia do Desporto* (pp.361-388). Sistemas Humanos e Organizacionais, Lda; Braga.
- Alves, J. & Paula Brito, A. (1995). Tempo de Reação e Processamento da Informação; *Revista da Associação Portuguesa de Psicologia*, 10 (1-2) 89-115;.
- Anderson, E. (1989). Route Investigation of Three Orienteering Events; *Scientific Journal of Orienteering*, 5 (1), 21-24.
- Araújo, D. (1997). O treino da Capacidade de Decisão. *Treino Desportivo*. Novembro, 11-22.
- Araújo, D. (1999). Tomada de Decisão Dinâmica – Níveis de Expertise em Vela e Controlo de Situações Simuladas; *Tese de Mestrado em Psicologia do Desporto*; FMH-UTL; Lisboa.
- Arcelin, R.; Fleurance, P. ; Brisswalter, J. (1995). Incidences de la Sollicitation énergétique sur la performance mentale en course d'orientation, *Cinésiologie*, 34, 237-243.

- Baba, D. M. (1993). Determinants of Video Game Performance. In J.L. Starkes & F. Allard (Eds.), *Cognitive Issues in Motor Expertise* (pp.57-74), Elsevier Science, Amsterdam: North Holland.
- Barrel, G. M. & Cooper, P. J. (1986). Cognitive Processes in Orienteering: The Interpretation of Contours and Response to the Map as a whole, *Scientific Journal of Orienteering*, 2 (1), 25-46.
- Beiglböck, W. (1983). Ergopsychometrische Diagnostik in der Sportpsychologie; Aktivierungsmessung und der Versuch einer Beeinflussung durch Selbstkontrolltechniken. Dissertação Não Publicada; Universität Wien; *Abstract In Scientific Journal of Orienteering*, 6 (1), p.43.
- Bird, S. (1996). *Get Fit for Orienteering*. Nonington Press. Kent. England.
- Bird, S.R.; Bailey, R. & Lewis, J. (1993). Heart Rates During Competitive Orienteering; *British Journal of Sports Medicine*, 27, 53-57.
- Bischof, B. (1983). Psychologische und psychologische Moderatorvariablen in der Belastungsdiagnostik. Eine Sportpsychologische Untersuchung na Orientierungsläufem. Dissertação Não Publicada; Universität Wien; *Abstract In Scientific Journal of Orienteering*, 6 (1), p.43.
- Blades, M. & Spencer, C. (1989). Children's Wayfinding and Map Using Abilities; *Scientific Journal of Orienteering*, 5 (1), 48-60.
- Bourgeaud, P. & Abernethy, B. (1987). Skilled Perception in Volleyball Defence; *Journal of Sport Psychology*, 9, 400-406.
- Brehmer, B. (1990). Strategies in Real-Time Dynamic Decision Making. In R. Hogarth (Ed.) *Insights in Decision Making: A tribute to Hillel J. Einhorn*. Chicago: University of Chicago Press.
- Brehmer, B. (1999). Reasonable Decision Making in Complex Environments; In P. Justin & H. Montgomery (Eds.), *Judgment and Decision Making – Neo-Brunswikian Process-Tracing Approaches* (pp.9-21); Hillsdale, New Jersey; Lawrence Erlbaum Associates, Pbls.
- Brito, J. & Maças, V. (1988). A Decisão Técnico-Tática no Jogador de Futebol. Estudo comparativo dos processos perceptivo-cognitivos inerentes à decisão técnico-tática em sujeitos dos 12 aos 18 anos, federados e não federados em futebol. *Revista Horizonte*, 81, 12-16.
- Bryan-Jones, G. (1982). Basic Orienteering; In: Thornley, J.(Ed.), *Orienteering Training and Coaching*. British Orienteering Federation.
- Cannon-Bowers, J.A.; Salas, E. & Pruitt, J.S. (1996). Establishing the Boundaries of a Paradigm for Decision-Making Research. *Human Factors*, 38(2), 193-205.
- Carroll, J. & Johnson, E. (1990). *Decision Research. A Field Guide*. New York: SAGE publications.
- Castro, A. (1987). A Teoria e a Prática no Acto Cognitivo. O Conhecimento – um processo Intelectual e prático unitário infindável na sua gênese estruturação e actividade. *Ludens*, 2, 21-27.
- Ceugniet, François (1991). Visual Perception, Spatial Orientation, and Orienteering; *Scientific Journal of Orienteering*, 7, 34-45.
- Chalopin, Catherine (1994). Physical and Physiological Characteristics of French Orienteers; *Scientific Journal of Orienteering*. 10, 58-62.
- Chamberlain, C.J. & Coelho, A.J. (1993). The Perceptual Side of Action: Decision-Making in Sport. In J.L. Starkes & F. Allard (Eds.), *Cognitive Issues in Motor Expertise*, 135-157, Elsevier Science, Amsterdam: North Holland.
- Charness, N. (1976). Memory of Chess Positions: Resistance to interference; *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 2, 641-653.
- Chase, W. & Simon, H. (1973). Perception in Chess; *Cognitive Psychology*, 4, 55-81.
- Cheshikhina, Valentina (1993). Relationships Between Running Speed and Cognitive Processes in Orienteering; *Scientific Journal of Orienteering*, 9, 49-59.
- Chi, M.T.H.; Glaser, R. & Farr, M. (1988). *The Nature of Expertise*; Hillsdale, New Jersey; Lawrence Erlbaum Associates, Pbls.
- Chi, M.T.H.; Glaser, R. & Rees, E. (1982). Expertise in Problem Solving; In R.J. Sternberg (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Crampton, Jeremy W. (1988). The Cognitive Processes of Being Lost; *Scientific Journal of Orienteering*, 4 (1), 34-46.

## Referências Bibliográficas

---

- Crandall, B.W. (1989): A comparative Study of Think Aloud and Critical Decision Knowledge Elicitation Methods; *SIGART Newsletter, Knowledge Acquisition Special Issue*, 108, 144-146.
- Creagh, U. & Reilly, T. (1997). Physiological and Biomechanical aspects of Orienteering; *Sports Medicine*, 24, 409-418.
- Creagh, U.; Reilly, T. & Nevill, A.M. (1998). Heart Rate Response to «off-road» Running Events in Female Athletes; *British Journal of Sport Medicine*, 32, 34-38.
- Eley, Malcolm G. (1989). Thinking about the Shapes of Mapped Landsurfaces; *Scientific Journal of Orienteering*, 5 (2), 85-110.
- Endsley, M.R. (1995). Towards a Theory of Awareness in Dynamic Systems; *Human Factors*, 37(1), 193-205.
- Ericsson, K.A. & Simon, H.A. (1993). *Protocol Analysis: Verbal Reports as Data*. Revised Edition. A Bradford Book. Massachusetts.
- Ericsson, K.A.; Krampe, R.T. & Tesch-Römer C. (1993). The Role of Deliberate Practice in Acquisition of Expert Performance; *Psychological Review*, 100, N°3, 363-406.
- Fach, H.H. (1985). Visual Attention and Concentration during a Stepwise Increased Treadmill Velocity in Orienteers and Long-distance Runners; *Scientific Journal of Orienteering*, 1 (1), 14-23.
- Fach, H.H. (1989). Performance and Training Control in Endurance Sport – What might be useful for Orienteering?; *Scientific Journal of Orienteering*, 5 (1) 3-11.
- Federação Portuguesa de Orientação (1996): *Princípios para o Traçado de Percursos*; FPO, Mafra
- Ferreira, J.; Neves, J.; Abreu, P. & Caetano, A. (1996). *Psicossociologia das Organizações*. Lisboa: McGraw Hill.
- Ferreira, R.M.F. (2000). Análise Comparativa dos Modelos de Treino em Orientação; *Monografia de Licenciatura em Educação Física e Desporto*; Documento não publicado; UTAD, Vila Real.
- French, K. & Thomas, J. (1987). The Relation of Knowledge Development to Children's Basketball Performance; *Journal of Sport Psychology*, 9, 15-32.
- French, K.E. & Nevett, M.E. (1993). The Development of Expertise in Youth Sport. In J.L. Starkes & F. Allard (Eds.), *Cognitive Issues in Motor Expertise* (pp.255-270); Elsevier Science, Amsterdam: North Holland.
- Garcia-Marques T. & Garcia-Marques L. (1996). Tomada de Decisão. Abordagens teóricas e aplicações ao contexto organizacional. In C.A. Marques & M.P. Cunha (Eds.); *Comportamento Organizacional e Gestão de Empresas* (pp.151-176). Publicações Dom Quixote, Lisboa.
- Gerdle, B. Johansson, C. & Lorentzon, R. (1988). Relationship between Work and Electromyographic Activity During Repeated Leg Muscle Contractions; *European Journal of Physiology*, 58 (1/2), 8-12.
- Gjerset, A.; Johansen, E. & Moser, T. (1997). Aerobic and Anaerobic Demands in Short Distance Orienteering; *Scientific Journal of Orienteering*, 13, 4-25.
- Godinho, M. (1986). Estudo da Estratégia Perceptiva Visual: Influência das variáveis nível de prática e situação de jogo; *Motricidade Humana*, 1, 57-77.
- Gréhaigne, J. & Godbout P. (1995). Tactical Knowledge in Team Sports From a Constructivist and Cognitivist Perspective; *Quest*, 47, 490-505.
- Hancock, S. & McNaughton, L. (1986). Effects of Fatigue on Ability to Process Visual Information by Experienced Orienteers; *Perceptual and Motor Skills*, 62 (2), 491-498.
- Haslam, S.A. & McGarty, G. (2000). *Doing Psychology: an introduction to research methodology and statistics*. Sage Publications Ltd. London.
- Held, T. & Müller, I. (1997). Endurance Capacity in Orienteering – New Field Test vs. Laboratory Test; *Scientific Journal of Orienteering*, 13, 26-37.
- Helsen, W. & Pauwels, J.M. (1991). A Cognitive Approach to Skilled Performance and Perception in Sport. In Rensberg, Devijver & d'Ydewalle (Eds.), *6th European Conference on Eye Movements – Proceedings*. University of Leuven, Belgique.

## Referências Bibliográficas

---

- Helsen, W. & Pauwels, J.M. (1993). The Relationship Between Expertise and Visual Information Processing in Sport. In J.L. Starkes & F. Allard (Eds.), *Cognitive Issues in Motor Expertise* (pp.109-134), Elsevier Science, Amsterdam: North Holland.
- Hempel, J. (1987). Investigation on the Function of Perceptual Activity in Orienteering; *Scientific Journal of Orienteering*, 3 (2), 87-89.
- Holloway, Wilfred (1986). The Basis of Mental Training is a Sensible Philosophy; *Scientific Journal of Orienteering*, 2 (1), 59-65.
- Howarth, C.; Walsh, W.D.; Abernethy, B. & Snyder, C.W. (1984). A Field Examination of Anticipation in Squash: Some preliminary data; *Australian Journal of Science and Medicine in Sport*, 16, 7-11.
- Hoyle, R.H. (1999). *Statistical Strategies for small Sample Research*. SAGE Publications, Inc. Thousand Oaks.
- Imwold, C. & Hoffman, S. (1983). Visual Recognition of a Gymnastics Skill by Experienced Instructors; *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 54, 149-155.
- Jensen, K.; Franch, J.; Kärkkäinen, O. & Madsen, K. (1994). Field Measurements of Oxygen Uptake in Elite Orienteers During Cross-country Running Using Telemetry; *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sport*, 4, 234-238.
- Johansen, B.T. (1991). Self-Report Data During "Think-Aloud" Technique in Orienteering; *Scientific Journal of Orienteering*, 7, 46-56.
- Johansen, B.T. (1997). Thinking in Orienteering; *Scientific Journal of Orienteering*, 13, 38-46.
- Johansson, C.; Gerdle, B.; Lorentzon, R.; Rasmuson, S.; Reiz, S. & Fugl-Meyer, A.R. (1987). Fatigue and Endurance of Lower Extremity Muscles in Relation to Running Velocity at OBLA in Male Orienteers; *Acta Physiologic Scandinavia*, 131 (2), 203-209.
- Johansson, C.; Lorentzon, R.; Rasmuson, S.; Reiz, S.; Häggmark, S.; Nyman, H. & Fugl-Meyer, A.R. (1988). Peak Torque and OBLA running capacity in Male Orienteers; *Acta Physiologic Scandinavia*, 132 (4), 525-530.
- Johansson, C.; Tsai, L.; Hultman, E.; Tegelman, R. & Pousette, A. (1990). Restoration of Anabolic Deficit and Muscle Glycogen Consumption in Competitive Orienteering; *International Journal of Sports Medicine*, 11 (3), 204-207.
- Johnson, E.J. (1988). Expertise in Decision under Uncertainty: Performance and Process; In M.T.H. Chi; R. Glaser & M. Farr, *The Nature of Expertise*, pp.209-228; Lawrence Erlbaum Associates Publishers, New Jersey.
- Jones, C. & Miles, T. (1978). Use of Advance Cues in Predicting the Flight of a Lawn Tennis Ball; *Journal of Human Movement Studies*, 4, 231-235.
- Juanin, J.C.; Masson, P. & Kahn, J.F. (1995). Evolution des Erreurs Techniques et de quelques Variables Physiologiques pendant la Course d'Orientation; *Science & Sports*, 10, 195-199.
- Karppinen, T. & Laukkanen, R. (1994). Heart Rate Analysis in Orienteering Training and Competition Before and During; *Scientific Journal of Orienteering*, 10, 63-77.
- Keller, J. (1989). A Aprendizagem Motora. In E. Thill; R. Thomas & Caja, *Manual do Educador Desportivo*. 2 (pp.65-134). Lisboa: Dinalivro.
- Kirlik, A.; Walker, N.; Fisk, A. & Nagel, K. (1996). Supporting Perception in the Service of Dynamic Decision Making; *Human Factors*, 38(2), 288-299.
- Knowlton, R.G.; Ackermann, K.A. & Kaminsky, L.A. (1988). Physiological and Performance Comparisons of Running Flat and Hill Routes as Applied to Orienteering Navigation; *Journal of Sports Medicine Physiology*, 28 (2), 189-193.
- Kolb, H.; Sobotka, R. & Werner, R. (1987). A Model of Performance-Determining in Orienteering; *Scientific Journal of Orienteering*, 3 (2), 71-81.
- Koopman, P. & Pool, J. (1990). Decision Making in Organisations. *International Review of Industrial and Organisational Psychology*, 5, 101-148.
- Laukkanen, R.; Heinonen, A.; Kannus, P.; Moisander, V.; Mänttari, A.; Niittymäki, S.; Oja, P.; Vuory, I. (1991). Training Profile, Physical Performance Capacity and Competition Success of Finnish Elite Orienteers; *Scientific Journal of Orienteering*, 7, 5-11.

## Referências Bibliográficas

---

- Laukkanen, R.; Kaikkonen, H. & Karppinen, T. (1998). Heart Rate and Heart Variability in Male Orienteers Before, During and After Intensive Training Camp; *Scientific Journal of Orienteering*, 14, 13-22.
- Leas, R.R. & Chi M.T.H. (1993). Analyzing Diagnostic Expertise of Competitive Swimming Coaches. In J.L. Starkes & F. Allard (Eds.), *Cognitive Issues in Motor Expertise*, 75-94, Elsevier Science, Amsterdam: North Holland.
- Lintern, G.; Sheppard, D.; Parker, D.; Yakes, K. & Nolan, M. (1989). Simulator Design and Instructional Features for Air-to-ground Attack – a transfer study; *Human Factors*, 31, 87-99.
- Ló, Vitor (2000). A Tomada de Decisão na Escalada Desportiva; *Monografia de Licenciatura*; Documento não publicado; FCDEF-UP, Porto.
- Lowry, R. & Sidney, K. (1989). *Orienteering: Skills and Strategies*. Orienteering Ontario. Canada.
- Lunze, J. (1987). Psychological Information Acceptance and Information Reproduction Abilities of Orienteers; *Scientific Journal of Orienteering*, 3 (1), 52-63.
- MacCrimmon K. & Taylor, R. (1976). Decision Making and Problem Solving, In M. Dunnette (Ed.) *Handbook of Industrial and Organisational Psychology* (pp.1397-1453). Chicago: Rand McNally.
- Magalhães, P.M. (1997). A Memória Visual e a Orientação: um estudo sobre a memória visual em atletas de Orientação participantes nos escalões H21A e D21A no II grande prémio de NAP97. *Monografia de Licenciatura*. Documento não publicado, FCDEF-UP.
- Mangas, C. (1999). Conhecimento Declarativo no Futebol – Estudo comparativo em praticantes federados e não federados; *Dissertação de Mestrado em Treino de Alto Rendimento*; Documento não publicado. FCDEF-UP, Porto.
- Masters, R.S.W. (1992). Knowledge, Knerves and Know-how: The role of explicit versus implicit knowledge in the breakdown of a complex motor skill under pressure; *British Journal of Psychology*, 83, 343-358.
- McMorris, T. (1999). Cognitive Development and Acquisition of Decision-Making Skills; *International Journal of Sport Psychology*, 30, 151-172.
- McNeill, C. (1986). Psychological Training – Concentration; *Scientific Journal of Orienteering*, 2 (1), 55-58.
- McPherson S. & Thomas J. (1989). Relation of Knowledge and Performance in Boys' Tennis: age and expertise; *Journal of Experimental Child Psychology*, 48, 190-211.
- McPherson, S.L. (1993). Knowledge Representation and Decision-Making in Sport. In J.L. Starkes & F. Allard (Eds.), *Cognitive Issues in Motor Expertise* (pp.159-188); Elsevier Science, Amsterdam: North Holland.
- McPherson, S.L. (1994). The Development of Sport Expertise: Mapping the Tactical Domain; *Quest*, 46, 223-240; NAPEHE.
- Millsagle, D. (1988). Visual Perception, Recognition, Recall and Mode of Visual Search Control in Basketball Involving Novice and Experienced Basketball Players; *Journal of Sport Behaviour*, 11, 32-44.
- Moir, K. (1999). Visual Skills for an Orienteer; *Australian Orienteer*, Summer.
- Montgomery, H. & Willén, H. (1999a). Decision Making and Action; In P. Justin & H. Montgomery (Eds.), *Judgment and Decision Making – Neo-Brunswikian Process-Tracing Approaches* (pp. 9-21). Lawrence Erlbaum Associates Publishers, New Jersey.
- Montgomery, H. & Willén, H. (1999b). Decision Making – The Search for a Good Structure. In P. Justin & H. Montgomery (Eds.), *Judgement and Decision Making – Neo-Brunswikian and Process-Tracing Approaches*, 147-173. Lawrence Erlbaum Associates Publishers, New Jersey.
- Moser, T.; Gjerset, A.; Johansen, E. & Vadder, L. (1995). Aerobic and Anaerobic Demands in Orienteering; *Scientific Journal of Orienteering*, 11(1), 3-30.
- Murakoshi, S. (1988). Information Processing in Photo-Orienteering; *Scientific Journal of Orienteering*, 4 (1), 14-33.
- Murakoshi, S. (1989). On Psychological Study of Orienteering – From viewpoint of formation and execution of plans; *Scientific Journal of Orienteering*, 5 (2), 67-73.

- Murakoshi, S. (1990). Map Reading Beyond Information Given: The Best Orienteers' Internal Knowledge about Terrain; *Scientific Journal of Orienteering*, 6 (1), 10-25.
- Murakoshi, S. (1994). The Expert' prior Knowledge for Interpreting Map Symbols; *Scientific Journal of Orienteering*, 10, 24-31.
- Myrvold, B.O. (1996). Is it Possible to Find a "Best" Route? – a Look at Accuracy and Significance in Route Choice Comparison; *Scientific Journal of Orienteering*, 12 (1), 19-36.
- Newell, A. & Simon, H.A. (1972). *Human Problem Solving*. Englewood Cliffs, New Jersey. Prentice-Hall, Inc.
- Nitsch, J.R. (1997). Empirical Research in Sport Psychology: A Critical Review of the Laboratory-Field Controversy; *European Yearbook of Sport Psychology*, 1, 1-28.
- Omodei, M.M. & McLennan, J. (1994). Studying Complex Decision Making in Natural Settings: using a head-mounted video camera to study competitive orienteering; *Perceptual and Motor Skills*, 79, 1411-1425.
- Orasanu, J. & Connolly, T. (1993). The Reinvention of Decision Making. In G. Klein, J. Orasanu, R. Calderwood, C. Zsombok (Eds.), *Decision Making in Action: models and methods*. Norwood, New Jersey: Ablex Publication Corporation.
- Ottosson, T. (1984). *Problemlösningstragier i Orientering – en skiss till teoretisk ram och en metodstudie*. Bericht des Pädagogischen Instituts, 1. Göteborg: Universität.
- Ottosson, T. (1986). Map Understanding and Map-Reading in Children; *Scientific Journal of Orienteering*, 2 (1) 47-54.
- Ottosson, T. (1987). *Map-Reading and Wayfinding*. Acta Universitatis Gothoburgensis. Göteborg studies in educational sciences, 65.
- Ottosson, T. (1988a). Map Reading and Wayfinding; *Scientific Journal of Orienteering*, 4 (1), 47-53; IOF.
- Ottosson, T. (1988b). What Does it Take to Read a Map; *Scientific Journal of Orienteering*, 4 (2), 97-106.
- Ottosson, T. (1996). Cognition in Orienteering – Theoretical Perspectives and Methods of Study; *Scientific Journal of Orienteering*, 12 (2), 66-72.
- Palmer, P. (1994). *Pathways to Excellence: Orienteering*. Harveys. Perthshire, Scotland.
- Paull, G. & Glencross, D. (1997). Expert Perception and Decision Making in Baseball; *International Journal of Sport Psychology*, 28, 35-56.
- Peck, G. (1987). The Physical Demands of Orienteering; *Scientific Journal of Orienteering*, 3 (2), 95-96.
- Pereira, A. (1999). *SPSS Guia Prático de Utilização: Análise de dados para ciências sociais e psicologia*. Edições Silabo. Lisboa.
- Pestana, M.H. & Gageiro, J.N. (2000). *Análise de Dados para Ciências Sociais – A Complementaridade do SPSS*. Edições Silabo. Lisboa.
- Petrie, G. (1977). Orienteering Maps. *Cartographic Journal*, 14-22.
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1967). *The Child's Conception of Space*. New York: Norton.
- Popper, K. (1997). *O Conhecimento e o Problema Corpo-Mente*. Edições 70, Lisboa.
- Poulton, E.C. (1957). On Prediction in Skilled Movements; *Psychological Bulletin*, 54 (6), 467-478
- Presson, C.C. (1982). The Development of Map-Reading Skills; *Child Development*, 53, 196-199.
- Proteau, L. & Girouard, Y. (1987). La Prise de Décision Rapide en Situation de Choix Dichotomique: une approche intégrée qui tient compte de l'amorce et de l'exécution de la réponse; *Review Canadienne de Psychologie*, 41 (4), 442-473.
- Rigas, G. & Brehmer, B. (1999). Mental Processes in Intelligence Tests and Dynamic Decision Making Tasks; In P. Justin & H. Montgomery (Eds.), *Judgment and Decision Making – Neo-Brunswikian Process-Tracing Approaches* (pp. 9-21); Hillsdale, New Jersey; Lawrence Erlbaum Associates, Pbls.
- Ripoll, H.; Kerlirzin, Y.; Stein J-F. & Reine, B. (1993). Decision Making and Visual Strategies of Boxers in Simulated Problem Solving Situation. In G. d'Ydewalle & V. Rensbergen (Eds.), *Perception and Cognition* (pp.141-147). B.V.: Elsevier Science.

## Referências Bibliográficas

---

- Ripoll, H. (1988). Analysis of Visual Scanning Patterns of Volleyball Players in a Problem Solving Task. *International Journal of Sport Psychology*, 19, 9-25.
- Ripoll, H. (1991). The Understanding-Acting Processing Sport – the relationship between the semantic and the sensoriomotor visual function. *International Journal of Sport Psychology*. 22 (3/4), 221-250.
- Ripoll, H. (1994). Cognition and Decision Making in Sport; In S. Serpa; J. Alves & V. Pataco (Eds.), *International Perspectives on Sport and Exercise Psychology* (pp. 69-77). Morgantown: Fitness Information Technology, Inc.
- Rocha, L.; Araújo, D. & Serpa, S. (1995). Psychological Characteristics and Decision Making in Top Level Sailing; In R. VanFraecham-Raway & Y. Vanden Auweele, *Integrating Laboratory and Field Studies – Proceedings of the IXth European Congress on Sport Psychology* (pp.772-780). Brussels.
- Rolf, C.; Andersson, G.; Westblad, P. & Saltin, B. (1997). Aerobic and Anaerobic Work Capacities and Leg Muscle Characteristics in Elite Orienteers; *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sport*, 7, 20-24.
- Rosenquist, A.; Shavelson, R.J. & Ruiz-Primo, M.A. (2000). *On the "Exchangeability" of Hands-On and Computer-Simulated Science Performance Assessments*; CSE Technical Report 531; Centre for the Study of Evaluation; University of California; Los Angeles.
- Salmela, J. & Fiorito, P. (1979). Visual Cues in Ice Hockey Goal Tending; *Canadian Journal of Applied Sport Science*, 4, 56-59.
- Sanders, A. (1991). Simulation as a Tool in the Measurement of Human Performance; *Ergonomics*, 34, nº8, 995-1025.
- Santos, J. (2000). Perfil Antropométrico e Somatótipo na Orientação: estudo do atleta masculino português de elite. *Monografia de Licenciatura*; Documento não publicado. ISMAI.
- Scarf, P. (1998). Route Choice and an Empirical Basis for Equivalence between Climb and Distance; *Scientific Journal of Orienteering*, 14, 23-30.
- Schmidt, R.A. & Lee T. (1999). *Motor Control and Learning: A Behavioural Emphasis*; Champaign, IL: Human Kinetics.
- Schmidt, R.A. (1991). *Motor Learning Performance – From Principles to Practise*; Champaign, Illinois; Human Kinetics.
- Seiler, R. & Wetzel, J. (1997). Concentration of Swiss Elite Orienteers; *Scientific Journal of Orienteering*, 13 (1/2), 65-72.
- Seiler, R. (1986). Scientific Research in Orienteering - The State of Art, *Scientific Journal of Orienteering*, 2, (1), 5-18.
- Seiler, R. (1987a). Causal Attribution of Mistakes in Orienteering; *Scientific Journal of Orienteering*, 3 (1), 3-21.
- Seiler, R. (1987b). The meaning of Lactic Acid for the Determination of the Training Speed in Orienteering; *Scientific Journal of Orienteering*, 3 (1), 22-30.
- Seiler, R. (1989). Route Planning and Route Choice; *In Scientific Journal of Orienteering*, 5 (2), 74-84.
- Seiler, R. (1990). Decision Making Processes in Orienteering: an Action Theoretical Investigation; *International Journal of Sport Psychology*, 21, 36-45.
- Seiler, R. (1991). Psychological Training in Orienteering; *Scientific Journal of Orienteering*, 7, 74-85.
- Seiler, R. (1992). Prise de Décision dans la Course d'Orientation – Influence de la théorie de l'action sur la méthodologie; In J. Bilard & M. Durand, *Sport et Psychologie*. VIIe Congrès International de Psychologie du Sport. Paris. Ed. Revue EPS, Dossiers EPS nº10 (pp. 51-59).
- Seiler, R. (1993). Psychological Skills Training in Orienteering; *Scientific Journal of Orienteering*, 9, 60-64.
- Seiler, R. (1994). Recent Trends and Future Directions of Research in Orienteering; *Scientific Journal of Orienteering*, 10, 3-23.
- Seiler, R. (1996). Cognitive Processes in Orienteering – a review; *Scientific Journal of Orienteering*, 12 (2), 50-65.
- Siegel, S. & Castellan, N.J. (1988). *Nonparametric Systems for the Behavioral Sciences*. McGraw-Hill, Book Co. Singapore.

## Referências Bibliográficas

---

- Simon, H.A. & Barenfeld M. (1969). Information-Processing Analysis of Perceptual Processes in Problem Solving; *Psychological Review*, 76, Nº5, 473-483.
- Singer, R. N. (1980). *Motor Learning and Human Performance – an application to motor skills and movement behaviours* (3<sup>rd</sup> ed.). New York: Macmillan.
- Spencer, C.; Harrison, N. & Darvizeh, Z. (1980). The Development of Iconic Mapping Ability in Young Children; *International Journal of Early Childhood*, 12, 57-64.
- Starkes, J.; Deakin, J.; Lindley, S. & Crisp, F. (1987). Motor versus Verbal Recall of Ballet Sequences by young Expert Dancers; *Journal of Sport Psychology*, 9, 222,230.
- Starkes, J.L. & Deakin, J. (1984). Perception in Sport: A cognitive Approach to Skilled Performance; In W.F. Straub & J.M. Williams (Eds.), *Cognitive Sport Psychology* (pp.115-128). Lansing, NY: Sport Science Associates.
- Starkes, J.L. & Lindley, S. (1994). Can we Hasten Expertise by Video Simulations?; *Quest*, 46, 211-222; N.A.P.E.H.E.
- Starkes, J.L. (1987). Skill in Field Hockey: The Nature of the Cognitive Advantage; *Journal of Sport Psychology*, 9 (2), 146-160.
- Starkes, J.L. (1993). Motor Experts: Opening Thoughts. In J.L. Starkes & F. Allard (Eds.), *Cognitive Issues in Motor Expertise* (pp.3-16), Elsevier Science, Amsterdam: North Holland.
- Starkes, J.L.; Weir, P.L.; Singh, P.; Hodges, N. & Kerr, T. (1999). Aging and Retention of Sport Expertise; *International Journal of Sport Psychology*, 30, 283-301.
- Stevenson, M.; Busemeyer, J. & Naylor, J. (1990). Judgement and Decision Making Theory, In M. Dunnette & L. Hough (Eds, 2<sup>nd</sup> ed.), *Handbook of Industrial and Organisational Psychology* (1, pp.283-374). Palo Alto, California: Consulting Psychologists Press, Inc.
- Tavares, F. (1993). A Capacidade de Decisão Tática no Jogador de Basquetebol – Estudo comparativo dos processos perceptivo-cognitivos em atletas seniores e cadetes. *Tese de Doutorado*. Documento não publicado. FCDEF-UP, Porto.
- Temprado, J.J. (1991). Les Apprentissages décisionnels en EPS. In J.P. Famose, P.H. Fleurance & Y. Touchard (Eds.); *L'Apprentissage Moteur* (pp.131-155). Revue EPS.
- Tenenbaum, G. & Bar-Eli, M. (1993). Decision Making in Sport – A Cognitive Perspective. In R.N. Singer, M. Murphey & L.K. Tennant (Eds.), *Handbook of Research on Sport Psychology* (pp. 171-192). New York: Macmillan.
- Tenenbaum, G.; Levy-Kolker, N.; Sade, S.; Liebermann, D.G. & Lidor, R. (1996). Anticipation and Confidence of Decisions Related to Skilled Performance; *International Journal of Sport Psychology*, 27, 293-307.
- Tenenbaum, G.; Yuval, R.; Elbaz, G.; Bar-Eli, M. & Weinberg, R. (1993). The Relationship Between Cognitive Characteristics and Decision Making; *Canadian Journal of Applied Physiology*, 18 (1), 48-62.
- Thiffault, C. (1980). Construction et Validation d'une Mesure de la Rapidité de la Pensée Tactique des Joueurs de Hockey sur Glace. In C. Nadeau; W. Halliwell; K. Newell & G. Roberts (Eds.), *Psychology of Motor Behaviour and Sport* (pp.643-649). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Thomas, J.R. & Nelson, J.K. (1996). *Research Methods in Physical Activity*. Human Kinetics. Champaign, IL.
- Thomas, J.R.; French, K.E. & Humphries, C.A. (1986). Knowledge Development and Sport Skill Performance: Directions for Behaviour Research; *International Journal of Sport Psychology*, 8, 259-272.
- Thomas, K.T. & Thomas, J.R. (1994). Developing Expertise in Sport – The Relation of Knowledge and Performance; *International Journal of Sport Psychology*, 25, 295-312.
- Thomas, K.T. (1994). The Development of Sport Expertise: from Leeds to MVP Legend; *Quest*, 46, 199-210.
- Torres, C. (1999). Conocimiento Explicito e Implícito: dos formas distintas de pensamento? *Educación Física y Deportes*. Revista Digital.
- Tsiligirides, T. (1984). Heuristic Methods Applied to Orienteering; *Journal of Operational Research Society*, 35, 797-809.

## Referências Bibliográficas

---

Venzl, R. (1994). Mental Preparation and Evaluation – A Sportpsychological Project with the Swiss Orienteering National Team; *Scientific Journal of Orienteering*, 10, 80-82.

Vickers, J. (1988). Knowledge Structures of Expert-novice Gymnasts; *Human Movement Science*, 7, 47-72.

Vogt, W.P. (1999). *Dictionary of Statistics & Methodology: A nontechnical guide for social sciences*. SAGE Publications, Inc. Thousand Oaks.

Voss, J. & Post, T. (1988). Expertise in Decision under Uncertainty: Performance and Process; In M.T.H. Chi; R. Glaser & M. Farr, *The Nature of Expertise* (pp.261-285); Lawrence Erlbaum Associates Publishers, New Jersey.

Walsh, S.E. & Martland, J.R. (1994). The Effect of Different Environments on the Use of Performance Strategies by Young Performers; *Scientific Journal of Orienteering*, 10, 32-43.

Walsh, S.E. & Martland, J.R. (1995). The Effect of Familiar and Unfamiliar environments on Performance in a Route-Following Task: A qualitative study; *Journal of Sports Sciences*, 13 (1), pp.80.

Walsh, S.E. (1997a). The Development of a Protocol to Provide Real-time Information to Enhance Coach-Performer interactions; *Scientific Journal of Orienteering*, 13, 47-53.

Walsh, S.E. (1997b). Psychological Skills in Orienteering. In P. Palmer (Ed.), *The Complete Orienteering Manual*. The Crowood Press. Wiltshire.

Whitaker, L.A. & Cuqlock-Knopp, G. (1992). Navigation in Off-road Environments: Orienteering Interviews; *Scientific Journal of Orienteering*, 8 (1), 55-71.

Williams, A.; Davids, K. & Williams, J. (1999). *Visual Perception & Action in Sport*. London: E & FN Spon.

Williams, A.M. & Burwitz, L. (1993). Advance Cue Utilisation in Soccer; in T. Reilly, J. Clarys & A. Scribbs (Eds), *Science and Football II*; London: E & FN Spon.

Williams, A.M.; Davids, K.; Burwitz, L. & Williams, J.G. (1994). Visual Search Strategies in Experienced and Inexperienced Soccer Players;

*Research Quarterly for Exercise and Sport*, 65(2), 127-135.

Williams, M. & Davids, K. (1995). Declarative Knowledge in Sport: a By-Product of Experience or a Characteristic of Expertise?. *Journal of Sport & Exercise Psychology*, 17, 259-275. Human Kinetics Publishers, Inc.

Zsheliaskova-Koynova, Z. (1991a). Some Personality Characteristics of Elite Orienteers; *Scientific Journal of Orienteering*, 7, 18-33.

Zsheliaskova-Koynova, Z. (1991b). Causal Attributions for Success and Failure in Elite Orienteers; *Scientific Journal of Orienteering*, 7, 57-73.

Zsheliaskova-Koynova, Z. (1993). The Relationships Between Different Personality Characteristics and Styles of Coping with Stress in Elite Orienteers; *Scientific Journal of Orienteering*, 9, 43-48.

## REFERÊNCIAS ELECTRÓNICAS

Federação Portuguesa de Orientação  
<http://www.fpo.pt>

Lost in Forest – Olspel 2  
<http://www.efd.lth.se/~e96pd/Losteng>

Melin Software  
<http://www.melin.nu/indexe.htm>

Navigate – Orienteering Simulation Software  
<http://www.ozemail.com.au/~qlawford/navigate>

OL-manager 96  
<http://www.geocities.com/Colosseum/9982/olman96>

Reko - LoadSide  
<http://www.torget.se/user/j/JoHaN/reko.htm>

Suunto Software  
<http://www.joensuu.fi/mekri/suunnist>

Software de Orientación  
<http://www.teleline.terra.es/personal/julioibm/index>

SRLM  
<http://www.hut.fi/~akuusist/sr>

---

**ANEXOS**

## Ficha de Identificação Biográfica

### Notas Prévias:

- É importante que respostas de forma tão aprofundada e correcta quanto possível.
- Os valores solicitados são, naturalmente, aproximados.
- Os dados recolhidos são para uso exclusivo desta investigação.

Nome: \_\_\_\_\_ Data Nasc.: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

Com que regularidade utilizas o computador?

nunca	pelo menos 1x por semana	todos os dias
-------	--------------------------	---------------

Jogas com o computador?

nunca	pelo menos 1x por semana	todos os dias
-------	--------------------------	---------------

Praticas Orientação no: Desporto Federado  ou Desporto Escolar

Em que Clube ou Escola: \_\_\_\_\_

Há quantos anos praticas Orientação? \_\_\_\_\_

Em quantos treinos técnicos de Orientação já participaste?

Época	Durante quantos meses?	Quantos dias por semana?	Quantas horas por dia?
2000/2001			
1999/2000			
1998/1999			
1997/1998			
1996/1997			
1995/1996			
1994/1995			
1993/1994			
anteriores			

Em quantas competições de Orientação já participaste?

Época 2000/2001: \_\_\_\_\_ | Época 1997/1998: \_\_\_\_\_ | Época 1994/1995: \_\_\_\_\_

Época 1999/2000: \_\_\_\_\_ | Época 1996/1997: \_\_\_\_\_ | Época 1993/1994: \_\_\_\_\_

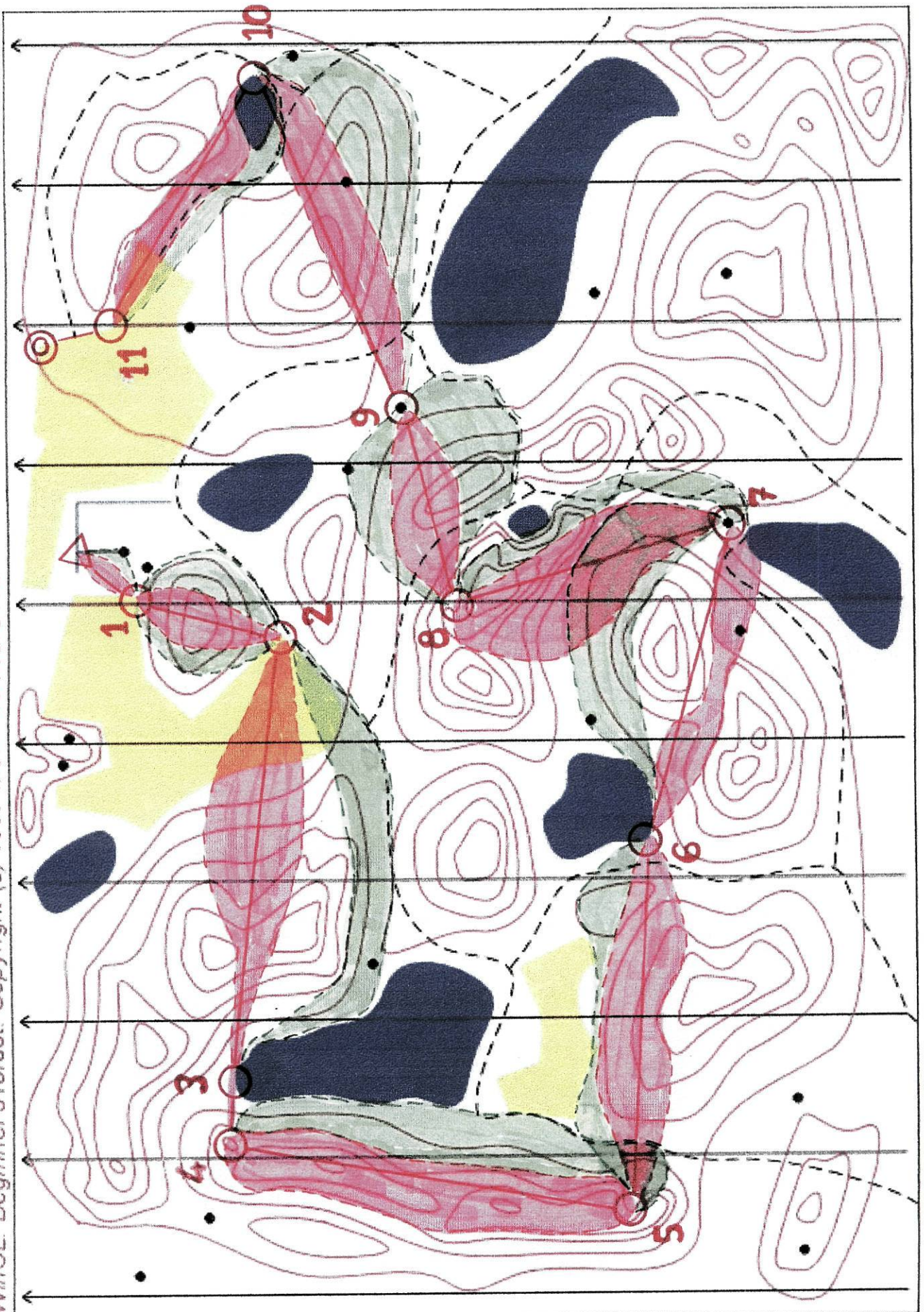
Época 1998/1999: \_\_\_\_\_ | Época 1995/1996: \_\_\_\_\_ | Épocas anteriores: \_\_\_\_\_



E quantas foram as competições em que representaste da selecção nacional? \_\_\_\_\_

OBRIGADO PELA TUA COLABORAÇÃO!

# Anexo II

WinOL: Beginner's forest. Copyright (c) 1997 Melin Software HB

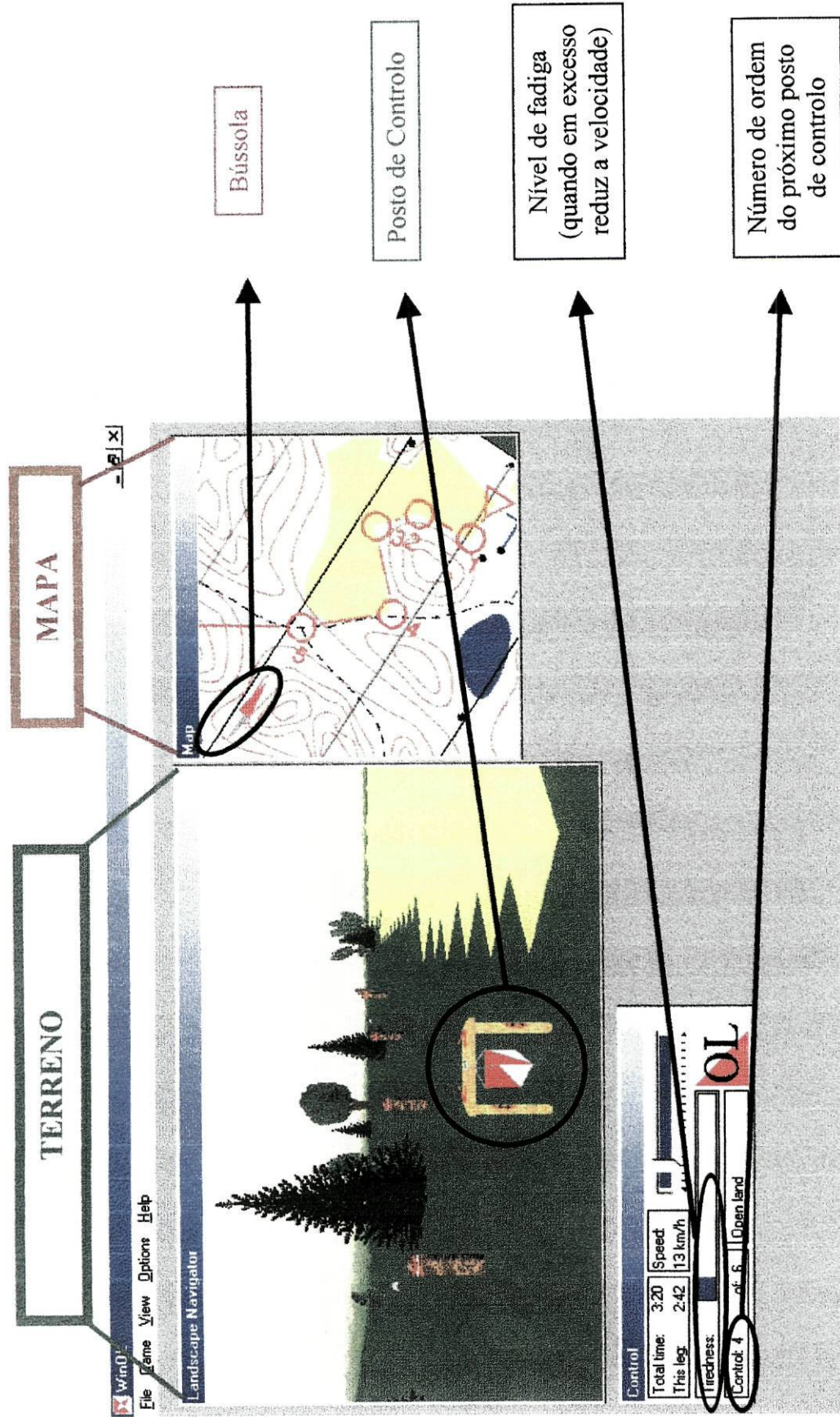


-  - LIMITES DA MELHOR OPÇÃO DE ITINERÁRIO
-  - LIMITES DA SEGUNDA MELHOR OPÇÃO DE ITINERÁRIO

## INSTRUÇÕES AO EXECUTANTE

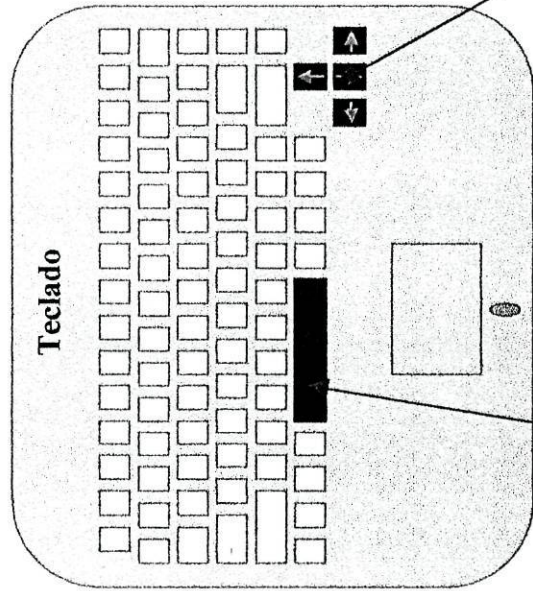
1. Vais realizar 3 percursos de Orientação tendo como base um simulador computadorizado.
2. Cada percurso é iniciado junto ao triângulo de partida; O trajecto do último posto de controlo até à chegada (representada no terreno por um posto de controlo) não se encontra balizado;
3. O 1º e 2º percursos são de adaptação, sendo o 3º para avaliar; Podes pois colocar todas as tuas dúvidas durante os 2 primeiros percursos, mas o 3º percurso é da tua inteira responsabilidade e não poderás ser ajudado;
4. O objectivo está em executá-lo na totalidade e no menor tempo possível; Atenção pois aos riscos que corres, visto que se saíres do mapa terminas aí a tua prova;
5. Durante o percurso avaliado, deves dizer **CONSTANTEMENTE** e em voz alta as tuas intenções, para onde estás a olhar e o que pensas fazer; O segundo percurso servirá já para treinares esta forma de agir;

## 6. INFORMAÇÃO DO ECRÃ

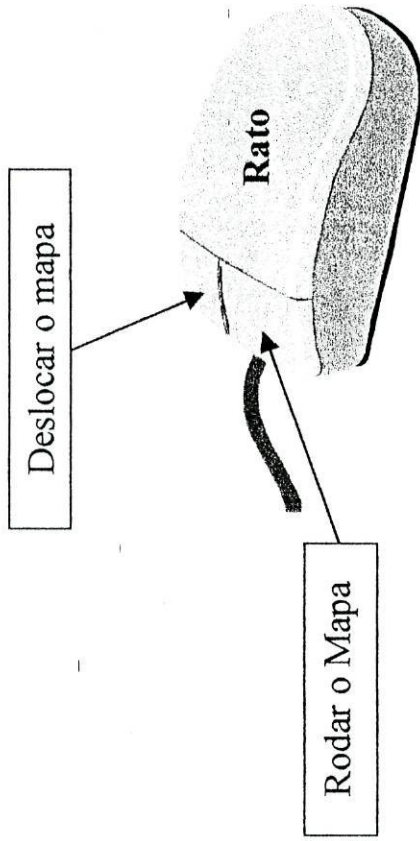


## 7. MANUSEAMENTO:

### CONTROLOS DO TERRENO



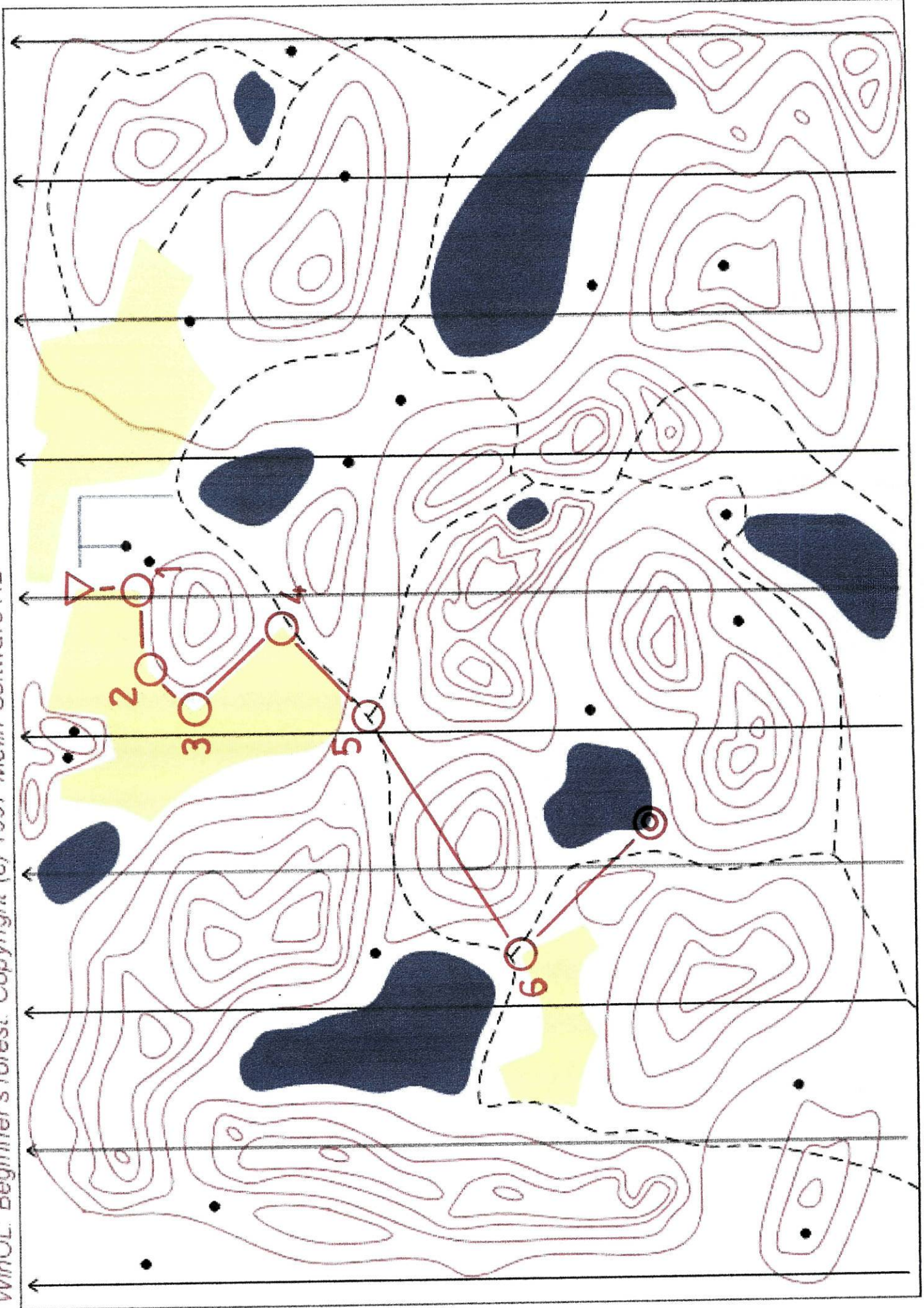
### CONTROLO DO MAPA

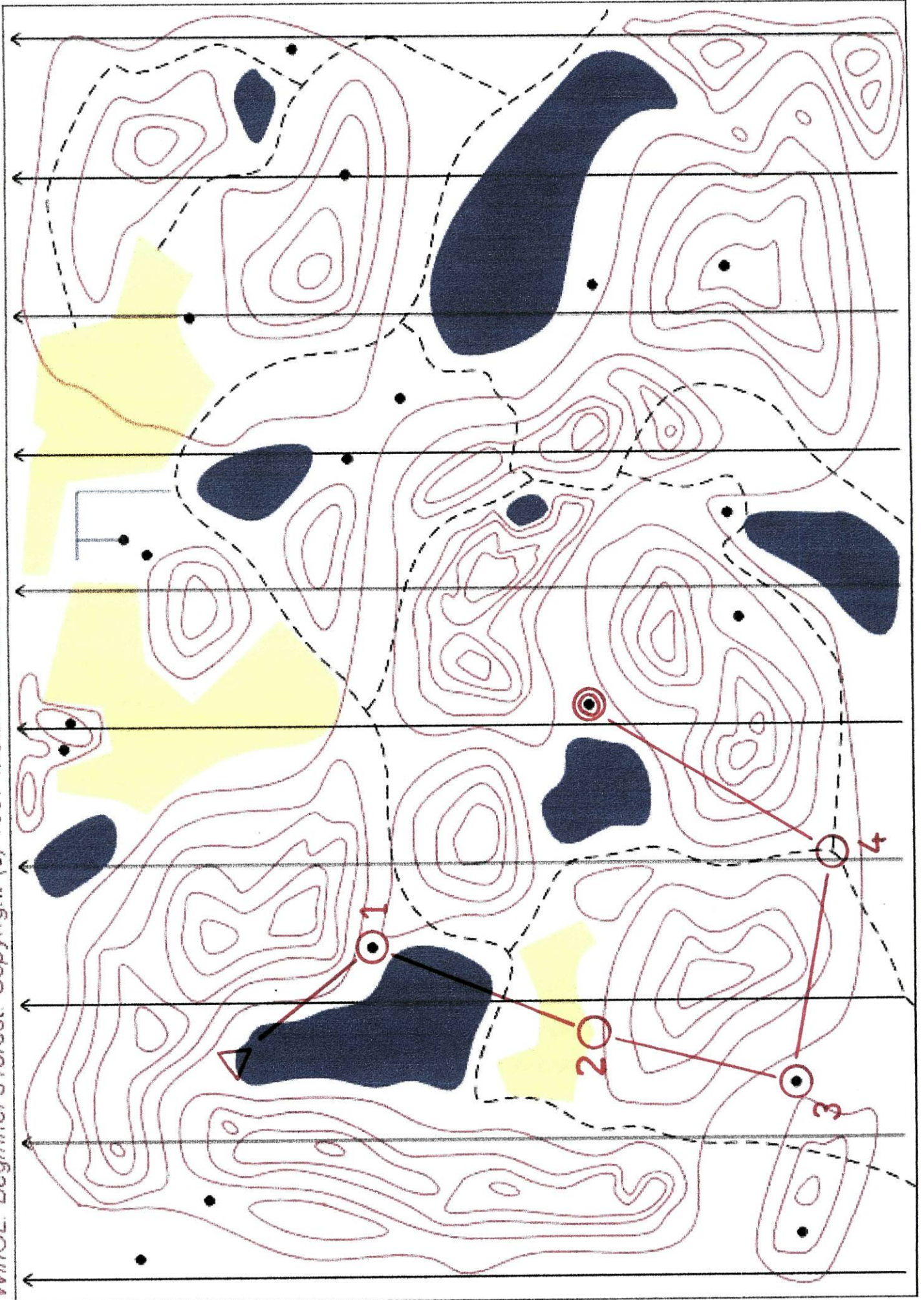


Controlar posto de controlo

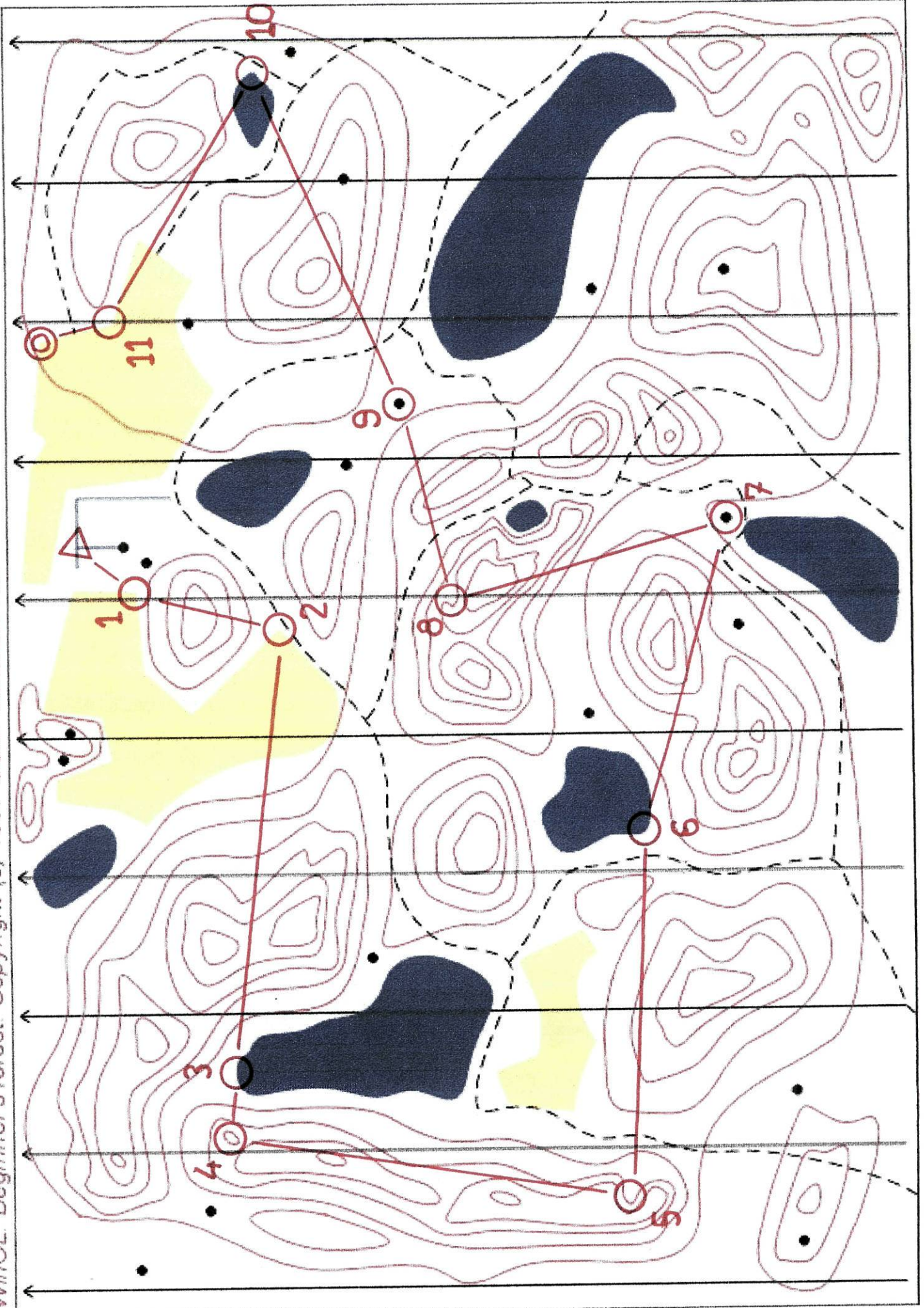
Deslocamento e mudança de direcção no terreno

WinOL: Beginner's forest. Copyright (c) 1997 Melin Software HB





WinOL: Beginner's forest. Copyright (c) 1997 Melin Software HB



## FICHA DE REGISTO DE VARIÁVEIS DO PROCESSO

SUJEITO:

Ponto	Erros	Uso Mapa	Caminhos	Azul	Amarelo	Pedras	Relevo
até 1							
1 – 2							
2 – 3							
3 – 4							
4 – 5							
5 – 6							
6 – 7							
7 – 8							
8 – 9							
9 – 10							
10 – 11							