

pulam. Os mapas conceptuais podem ser utilizados para ajudar os estudantes a identificarem os conceitos chave e suas relações, o que por sua vez os ajudará a interpretar os acontecimentos e objectos que observam.

Poder-se-á argumentar que qualquer observação ou manipulação de materiais do mundo real é valiosa, e, até certo ponto, isto é verdade. O toque, o cheiro, o sabor e a textura dos materiais proporcionam algumas das percepções primitivas que são necessárias para construir as regularidades (isto é, os conceitos). Além disso, poder-se-á também defender que o conhecimento cognitivo ou conceptual tem pouca relação com muitas das regularidades obtidas por manipulações. Estamos de acordo com Herrigel (1973) quando afirma que para alcançar destreza numa actividade tão predominantemente motora como o tiro com arco é necessário, em primeiro lugar, um reconhecimento tanto da natureza conceptual do arco e da flecha como da sua finalidade e das sensações com eles relacionadas. Provavelmente, melhorar-se-iam os resultados em quase todas as áreas de actividade humana se os conceitos relevantes dessas áreas e as funções que desempenham fossem compreendidos e utilizados para interpretar os acontecimentos e/ou os objectos. A figura 2.12 é um mapa conceptual elaborado por um dos nossos estudantes graduados para ajudar a melhorar o desempenho dos jogadores de basquetebol que ele treinava. Temos comprovado que qualquer habilidade é uma acção que pode ser vista de uma forma mais explícita quando se identifica o conjunto de conceitos que proporcionam o significado da acção, e se constrói com eles um mapa conceptual.

São conhecidas as possibilidades que encerram as actividades de campo como experiências educativas enriquecedoras, mas, muitas vezes, estas actividades consistem em pouco mais do que simples excursões escolares. O principal problema é que na maior parte das vezes nem os guias nem os participantes sabem o que é suposto observarem nem quais são os significados que deverão ser retirados dessas observações. Os estudantes devem ir para o campo providos de uma rede de potenciais significados, de modo a serem capazes de interpretar as observações que façam, e um mapa conceptual pode ser uma forma bastante eficaz de construir essa estrutura. A figura 2.13 apresenta um mapa conceptual utilizado para preparar uma actividade de campo com umas crianças do quinto e sexto graus do ensino básico. Esta actividade decorreu num parque natural, com o objectivo de estudar, entre outros temas, a ecologia de um tronco de árvore em decomposição. O mapa serviu como ponto de partida para a lição dada na sala de aula, antes da actividade de campo, e para um debate posterior. Kinigstein (1981) descobriu que, ao utilizarem-se deste modo mapas conceptuais, os estudantes aumentaram a sua compreensão dos conceitos ecológicos, os conhecimentos das suas experiências na sala de aulas e no campo, e adquiriram atitudes extremamente positivas no que diz respeito ao trabalho de

campo. Os mapas conceptuais não só contribuem para que os estudantes adquiram conhecimentos significativos a partir das experiências de campo, como os ajudam a ter sensações positivas e acções adequadas durante a experiência e depois dela.

Leitura de artigos em jornais e revistas. Nós descobrimos que os mapas conceptuais podem ser uma boa "estenografia" para tomar notas sobre artigos de jornais, revistas ou publicações especializadas. Após uma rápida leitura de um artigo, é relativamente fácil voltar atrás e rodear com um círculo os conceitos ou proposições chave e construir depois com eles um mapa no qual os conceitos se apresentam ordenados hierarquicamente. A elaboração de um mapa conceptual permite-nos identificar os conceitos chave e/ou proposições e reformular de uma forma resumida os principais pontos de um artigo. A organização hierárquica do mapa conceptual modela o significado das ideias que o artigo contém de maneira a que encaixem numa estrutura que permite recordar facilmente as ideias essenciais do artigo e rever a informação que se apresenta nele. A figura 2.14 mostra um mapa conceptual preparado a partir de um artigo de uma revista que trata da importância que tem uma preparação dirigida para melhorar as classificações do Teste de Aptidão Académica (SAT)⁶.

Para conseguir que um mapa conceptual realizado a partir de um artigo mostre um conjunto mais claro e completo de relações entre os conceitos ou as proposições do artigo, muitas vezes é necessário acrescentar alguns conceitos ou proposições chave. Uma das razões que nos leva a ter muitas vezes dificuldades na leitura de pequenos artigos sobre temas que não nos são familiares é que alguns dos conceitos e proposições importantes para captar as ideias principais não se repetem, não estão situados no lugar mais adequado do artigo, ou estão mesmo ausentes. Uma pessoa que conheça a matéria vai inconscientemente acrescentando conceitos e proposições, e nem sequer se dá conta de que o artigo está incompleto do ponto de vista conceptual. Há muito poucos autores capazes de escrever um artigo técnico destinado a leitores comuns: a maior parte dos "peritos" tende a omitir descrições explícitas de conceitos chave ou proposições que lhes são muito familiares, tornando os seus textos conceptualmente obscuros para os leitores leigos na matéria. Voltaremos a abordar este tema no Capítulo 4.

Preparação de trabalhos escritos ou de exposições orais. A maior parte dos estudantes assusta-se ao ter de redigir um trabalho; são simplesmente incapazes de organizar as suas ideias quando se sentam a escrever: contemplar uma folha em branco é algo absolutamente intimidatório. A elabo-

⁶ Esta é uma prova (Scholastic Aptitude Test) que realizam os estudantes norte-americanos antes de iniciar os seus estudos na universidade.

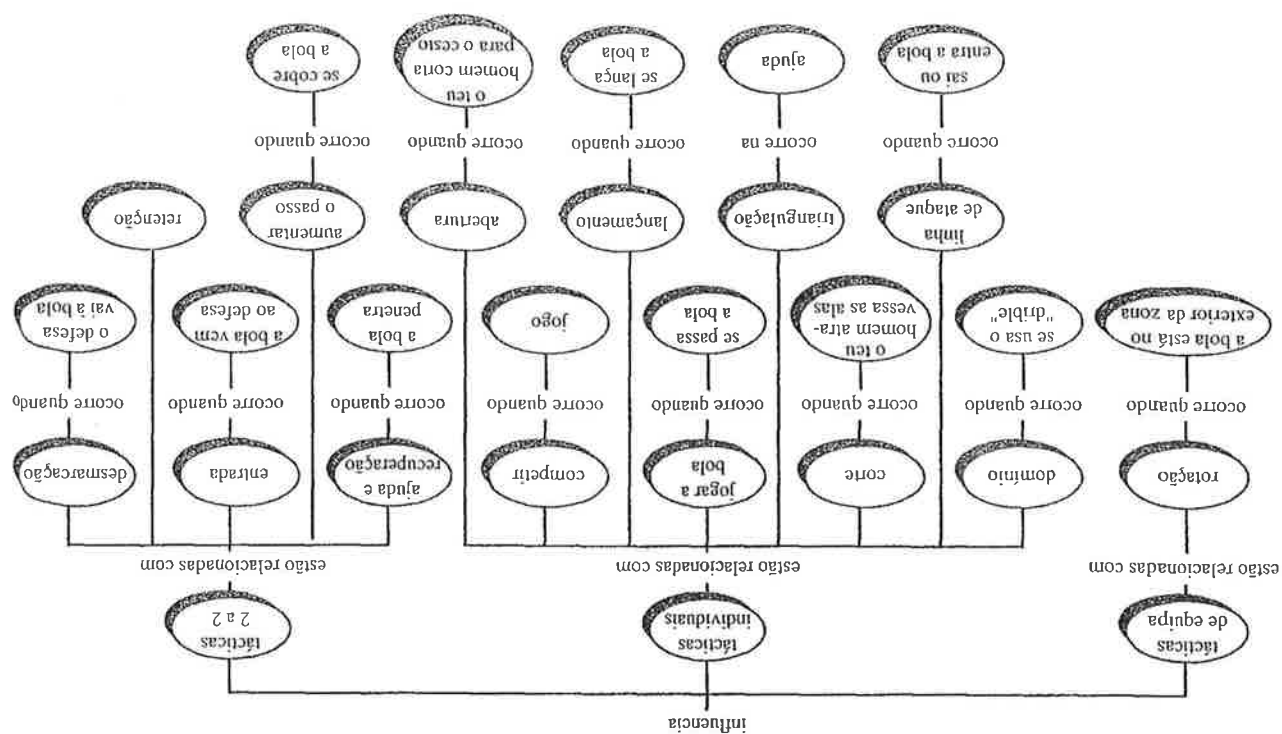
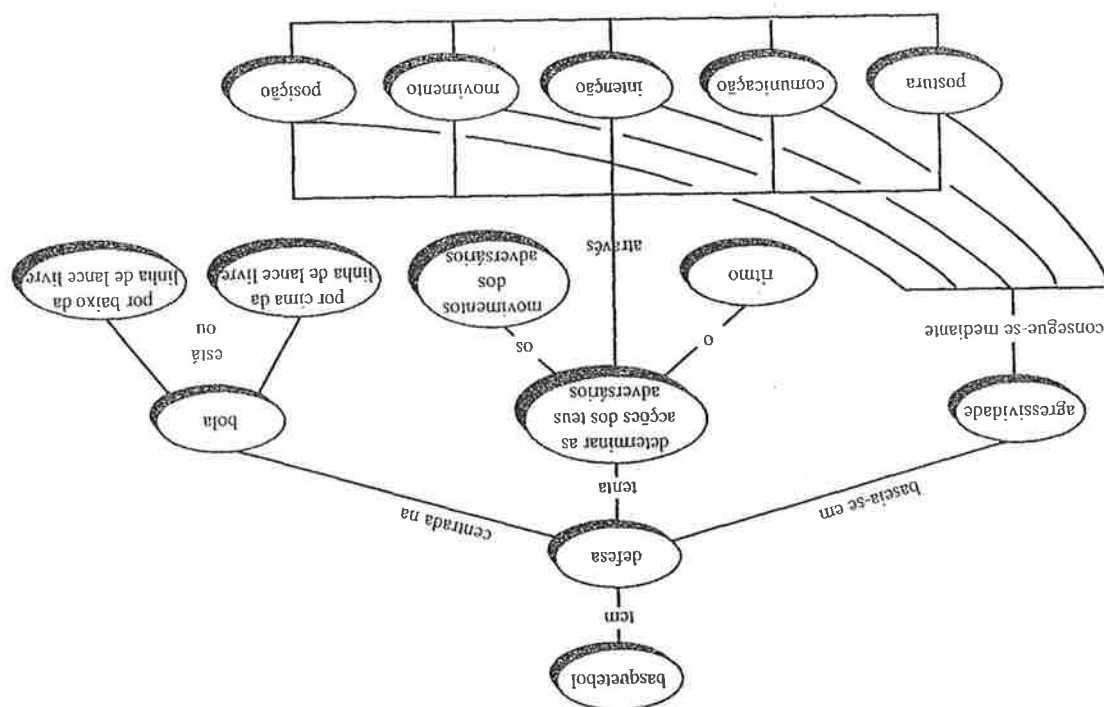


Figura 2.12 Um mapa conceitual preparado por Brad Nadborne para utilizar nos treinos dos seus jogadores de basquetebol.



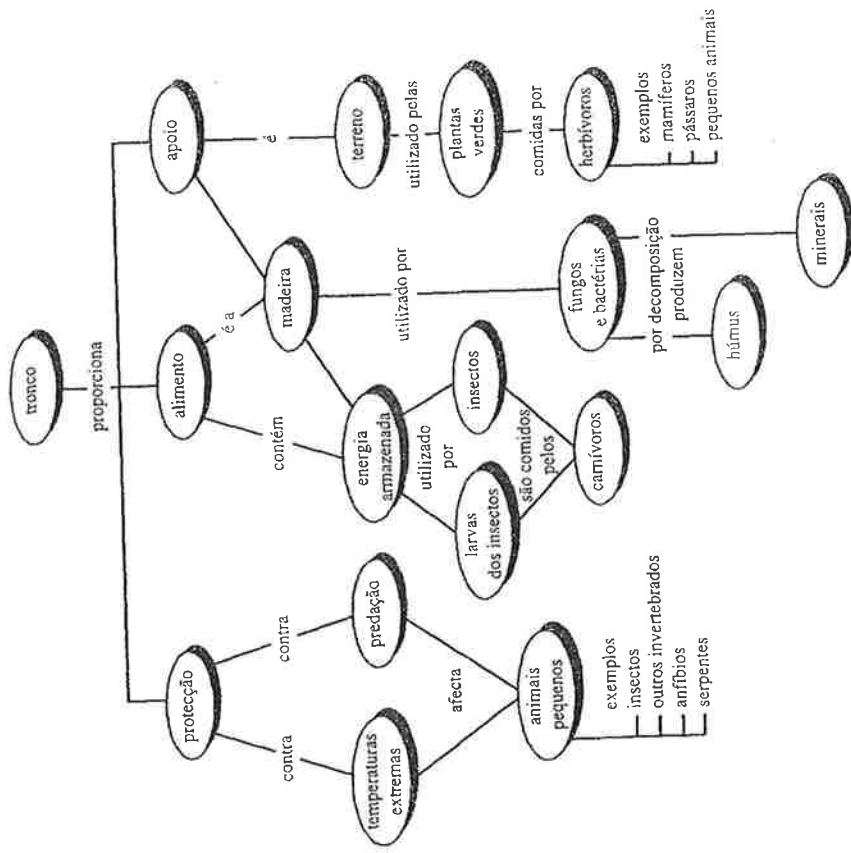


Figura 2.13 Um mapa conceitual utilizado para preparar o ensino de uma unidade a alunos do 5.º e 6.º graus sobre um tronco em decomposição observado numa saída de campo.

ração de mapas conceituais é uma forma de vencer este obstáculo. É bastante fácil elaborar uma lista com alguns conceitos ou proposições que queremos ou devemos incluir no trabalho. Depois, normalmente em poucos minutos, pode-se construir um breve mapa conceitual — não um mapa completo com todas as ideias, mas um suficientemente completo para servir de orientação na redacção do primeiro parágrafo. Regra geral, num bom primeiro parágrafo da maior parte dos trabalhos, aparecem, estabelecidos claramente, os quatro ou cinco conceitos e proposições da parte superior do mapa conceitual.

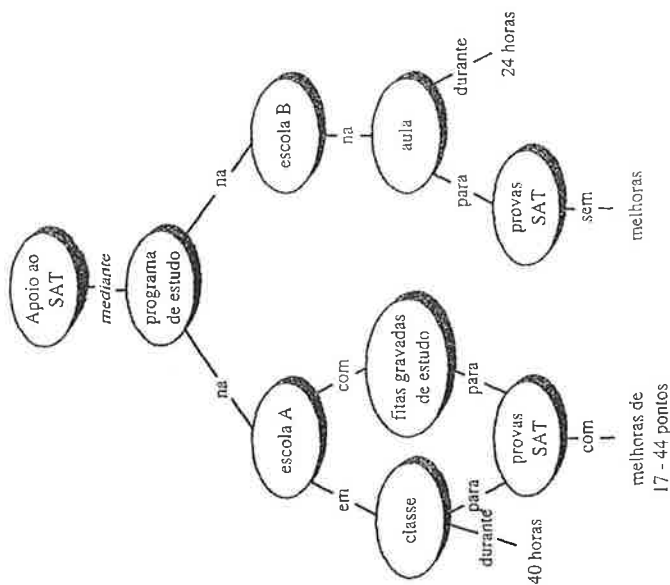


Figura 2.14 Mapa conceitual no qual se mostram as ideias mais importantes de um artigo de revista sobre a importância de explicações para melhorar as classificações do SAT (Sesnowitz et al., 1982).

Temos comprovado que é difícil elaborar um mapa conceitual completo antes de começar a escrever um artigo (ou um capítulo de um texto). No entanto, pode preparar-se uma primeira aproximação, a qual pode depois ser rapidamente modificada, acrescentada, ou reconstruída à medida que se continua a redigir o artigo e que a estrutura das ideias a apresentar vai ganhando forma. Nem nós nem os estudantes tentámos escrever obras de ficção com a ajuda de mapas conceituais, mas será de esperar que a natureza esquemática de tais mapas proporcione a flexibilidade necessária para inventar interessantes histórias.

As mensagens orais ou escritas são necessariamente sequências lineares de conceitos e proposições. Pelo contrário, o conhecimento armazenado na nossa mente numa espécie de estrutura *hierárquica* ou *holográfica*. Cada vez que dizemos ou escrevemos algo, temos de transformar a informação de uma estrutura hierárquica para uma estrutura linear. Inversamente, quando ouvimos ou lemos uma mensagem, temos de transformar as sequências lineares numa estrutura hierárquica para as podermos assimilar

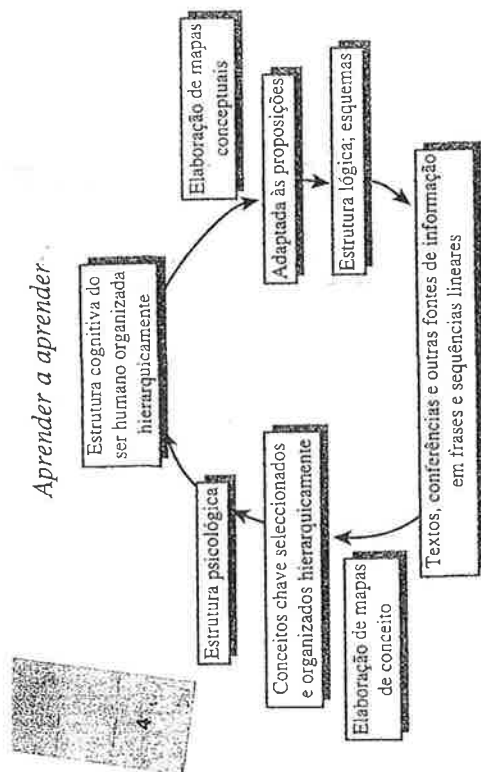


Figura 2.15 Esquema em que se ilustra o modo como a informação da estrutura hierárquica do cérebro se transforma na estrutura linear da linguagem falada ou escrita e vice-versa.

na nossa mente (veja-se a figura 2.15). Os mapas conceptuais podem ajudar a levar a cabo esta transformação linguístico-psicológica, e é necessário investigar mais para saber como se podem utilizar para facilitar a escrita.

O que temos dito sobre a realização de trabalhos escritos serve também para a preparação de *posters*, folhetos, exposições, ou maquetas e, possivelmente, também para construir modelos (embora não tenhamos completado as investigações relativas a esta última possibilidade). Na realização de *posters* ou exposições, os mapas conceptuais podem-se construir sobre os próprios materiais com fitas ou cordas unindo as principais ideias, gravuras ou amostras para mostrar a organização hierárquica dos significados. Agradecemos os comentários dos leitores acerca do sucesso (ou insucesso) que experimentem ao utilizarem os mapas conceptuais para preparar artigos ou exposições.

O "VÊ" HEURÍSTICO PARA A COMPREENSÃO E A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO

PORQUÊ UTILIZAR UMA HEURÍSTICA?

UMA HEURÍSTICA é algo que se utiliza como ajuda para resolver um problema ou para entender um procedimento. O "Vê" heurístico foi desenvolvido em princípio para ajudar os estudantes e os professores a clarificar a natureza e os objectivos do trabalho experimental em ciências. O "Vê" foi o resultado de vinte anos de pesquisa por parte de Gowin de um método para ajudar os estudantes a compreender a estrutura do conhecimento e as formas como os seres humanos produzem esse conhecimento. O "Vê" derivou do método das "cinco perguntas", um esquema desenvolvido por Gowin para "desempacotar" o conhecimento numa área determinada⁷. Desde 1977, ano em que se apresentou pela primeira vez aos estudantes e professores, o "Vê" tem sido sempre considerado útil, e nós temo-lo considerado importante praticamente em todas as disciplinas da universidade. Em 1978, apresentou-se pela primeira vez a heurística aos estudantes do ensino secundário para os ajudar a "aprender a aprender" ciência; desde então tem-se utilizado como auxiliar da aprendizagem em muitas áreas de estudo, tanto no ensino médio como na universidade. Um dos objectivos deste livro é promover uma maior utilização e uma maior avaliação do potencial que tem o "Vê" heurístico.

No Capítulo 1 (figura 1.2) apresentou-se uma versão simplificada do "Vê", onde aparecem os elementos mais importantes necessários para compreender a natureza e a produção do conhecimento. A figura 3.1 mostra um diagrama em "Vê" mais completo, com explicações e outros elementos adicionais que podem também ser tidos em conta. As palavras a negro junto ao vértice do "Vê" referem-se a elementos chave que devem ter-se muito em conta em qualquer investigação que se realize. Os conceitos actuaem de uma forma explícita na selecção dos acontecimentos e dos objectos que decidimos observar e dos registos que decidimos fazer. Se os conceitos que usa-

⁷ As cinco perguntas originais propostas por Gowin para aplicar a qualquer exposição ou documento no qual se apresente algum tipo de conhecimento eram: 1) Qual é a "questão determinante"? 2) Quais são os conceitos-chave? 3) Quais são os métodos de investigação (modos de proceder) que se utilizam? 4) Quais são os principais juízos cognitivos? 5) Quais são os juízos de valor? (Para mais informação, veja-se Gowin, 1970, 1972, 1980 e 1981.)