

[7] Aprendizagem: Processos de Conhecer, Meta-conhecer, Aprender e Resolver Problemas

Pedro Rosário

Escola de Psicologia da Universidade do Minho

Sumário

Este capítulo está focalizado na análise de processos cognitivos complexos. Neste sentido são analisadas as características dos conceitos e os diferentes tipos de conhecimento (i.e., declarativo, procedimental e condicional). A abordagem é pedagógica tentando, através de exemplos, aplicar estes construtos a situações de ensino e aprendizagem. São conhecidas as dificuldades dos alunos no processo de resolução de problemas; a reflexão e o controlo metacognitivo nem sempre são ensinados e treinados explicitamente pelos educadores de modo a equipar os alunos para poderem fazer face aos desafios educativos. Por este motivo, abordamos este tema quer conceptualmente, discutindo o papel da metacognição neste processo, quer recorrendo a exemplos práticos, sugerindo um guião de resolução de problemas que pode ser seguido e aplicado em diferentes domínios de aprendizagem. No final, analisamos a questão da transferência do conhecimento, um objetivo *major* do processo de ensino-aprendizagem. Na abordagem a este tópico foi seguida, também, uma linha conceptual de diluição do construto, seguida de propostas concretas de boas práticas no processo de transferibilidade dos conhecimentos e aprendizagens.

Ao longo do capítulo, a propósito de cada um dos tópicos, são discutidas implicações educativas e, no final, sugeridas algumas atividades práticas e leituras que permitirão aprofundar o conhecimento nesta temática.

Palavras-chave: Conceitos; tipos de conhecimento; conhecimento declarativo; conhecimento procedimental; conhecimento condicional; metacognição; resolução de problemas; transferência de aprendizagem.

Objetivos de aprendizagem

No final deste capítulo, os leitores devem ser capazes de responder às seguintes questões:

- Como podemos definir um conceito?
- Que estratégias podem ser seguidas na sala de aula para ensinar um conceito-chave?
- Como organizar o ensino de uma unidade temática tendo em consideração os três tipos de conhecimento (declarativo, procedimental e condicional)?
- O que é a metacognição e como pode ser promovida nos ambientes educativos?
- O que é um problema?
- Como podem os professores e os educadores encorajar os alunos a resolverem problemas, seguindo os passos adequados para uma resolução de problemas eficaz?
- O que é a transferência de aprendizagem?
- Como podem os educadores incentivar a transferência de conhecimento?

Apresentação

Uma adequada higiene didática sugere que o início de cada texto ou capítulo seja encimado pela clara definição do tópico em análise. A aprendizagem conceptual é um aspeto chave do processo de aprendizagem. Aliás, a compreensão do núcleo conceptual, mais do que a memorização isolada dos conceitos, é um importante objetivo de aprendizagem que a literatura tem relevado com tal ênfase que a afirmação constitui já uma certeza indiscutível entre os educadores. No entanto, apesar de o conhecimento ser o miolo da educação formal, os educadores nem sempre dedicam o tempo e esforço à exploração da natureza do conhecimento que a mesma merece. Este adentramento, em tempo e espaço, significaria, para

alguns professores, um afastamento impensável da prática letiva diária subordinada a guiões curriculares pré-formatados de conteúdos a trabalhar com 25 ou mais pares de olhos em diferentes estádios de preparação, e prontidão, para enfrentar as tarefas de aprendizagem.

Contudo, apesar das evidentes restrições curriculares que envolvem o processo de aprendizagem, as questões relativas ao conhecimento e ao conhecer são nucleares no processo de aprender, uma vez que a compreensão dos nexos entre os diferentes aspetos das matérias e conteúdos é voraz. Quando o aluno consegue relacionar os fenómenos e as suas ligações conseguindo construir um sentido, a sua relação com o mesmo fenómeno torna-se mais íntima, a sua implicação com aquelas aprendizagens cresce e, em consequência, a sua motivação para a tarefa é impulsionada (Valle, Cabanach, Rodríguez, Núñez, González-Pienda, Solano & Rosário, 2007).

Diariamente os educadores exploram o conhecimento conceptual, desenvolvendo os tópicos com diferentes níveis de profundidade e recorrendo a exemplos e a situações do dia a dia; o objetivo é trabalhar conceitos, embora talvez nem sempre com a intencionalidade e a efetividade desejáveis. A verdade é que a forma como professores e alunos conceptualizam o conhecimento e o conhecer influencia diretamente os seus objetivos educativos, as suas abordagens ao ensino e à aprendizagem, as suas práticas avaliativas e, em consequência, o sucesso académico.

Teorização: processos de conhecer, meta-conhecer, aprender e resolver problemas

Conceitos: os elos do pensamento

Para os educadores que partilham uma perspetiva cognitiva, a aprendizagem almeja alterar a forma como as pessoas pensam, as suas razões e crenças, expandindo ou alterando o conhecimento de base do sujeito (Sinatra & Pintrich, 2003). No fundo, o objetivo último da aprendizagem visa mudar a forma como os sujeitos veem o mundo que os rodeia. Os conceitos podem ser caracterizados como categorias que agrupam um conjunto de objetos, acontecimentos ou símbolos a partir da análise das suas comunalidades. Estas unidades de sentido, tijolos cognitivos, são fundamentais na organização e simplificação da informa-

ção. Podemos, pois, defini-los como construtos mentais ou representações de determinadas categorias que permitem a identificação, e também a exclusão, de exemplos dessa categoria. Neste sentido, os conceitos podem etiquetar objetos concretos (e.g., bola, cadernos, esquilos), mas também ideias abstratas (e.g., felicidade, arte, responsabilidade). De facto, existem muitos tipos de conceitos (cf., Hampton & Cannon, 2004; Medin, Lynch & Salomon, 2000), que requerem, exatamente por esse motivo, diferentes abordagens ao seu estudo.

Podemos dizer que a aprendizagem de conceitos é um aspeto essencial da aprendizagem (Brophy, 2006). Por este motivo, um dos objetivos *major* do ensino está orientado para que os alunos aprendam os conceitos de uma determinada matéria, integrados num núcleo conceptual alargado que lhes dê sentido e estrutura, mais do que justapor factos sem uma conexão que os una. Se os alunos estão a estudar os factos e acontecimentos da segunda guerra mundial e não têm uma ideia clara da geografia e da organização política da Europa de então, ser-lhes-á difícil compreender o porquê da invasão da Polónia pelas tropas do III Reich. Porquê a Polónia e não Portugal ou a Polinésia?

Os professores devem guiar os alunos na construção de conceitos. O processo começa com a identificação dos aspetos nucleares, atributos ou características do conceito. Estes traços identificam um conceito distinguindo-o de outro ou outros similares. Neste sentido, um aspeto importante na aprendizagem dos conceitos é a sua definição clara e a escolha cuidadosa de exemplos. A estratégia da *regra-exemplo* (Tennyson & Cocchiarella, 1986), uma das mais populares no ensino de conceitos, apresenta 4 passos:

- i) *Definição do conceito.* Um dos aspetos centrais é a relação do conceito em análise com um de ordem superior e a identificação clara das suas características e aspetos-chave. Por exemplo, se estamos a estudar o lobo cinzento, podemos dizer que é um mamífero que pertence à família dos canídeos. Os lobos vivem em alcateia e são liderados por um macho e uma fêmea alfa. Medem cerca de 2 metros de comprimento com a cauda e têm o corpo coberto de um espesso pelo.
- ii) *Clarificação dos termos da definição.* É importante assegurar que as características são bem compreendidas. Na descrição anterior, por exemplo, é importante que os alunos saibam o que são mamíferos: ‘animais vertebrados que aleitam os filhotes e têm o corpo coberto de pelos’, de outra forma a sua aprendizagem será mecânica e superficial;

- iii) *Apresentação de exemplos que ilustrem as principais características do conceito.* É importante que cada especificação seja acompanhada por exemplos. O leão e a girafa são mamíferos. E o chacal e a raposa são exemplos da família de canídeos que têm 4 ou 5 dedos nas patas dianteiras, 4 nas traseiras, uma cauda longa e peluda para além de molares preparados para esmagar ossos;
- iv) *Apresentação de não-exemplos.* A apresentação de não-exemplos também ajuda a perceber que elementos não encaixam no conceito e por que razão. Esta opção estratégica é tanto mais importante quanto mais complexo for o conceito ou mais rudimentares os conhecimentos dos alunos (Atkinson, Derry, Renkl, & Wortham, 2000). Por estes motivos é importante relacionar os novos conceitos com outros já conhecidos, de modo a robustecer a complexidade estrutural do mesmo.

Várias estratégias podem ajudar os alunos na organização dos conceitos. Uma das mais comuns é a realização de *mapas de ideias* (Van Meter, 2001). Um mapa de ideias é uma representação visual das conexões e da organização hierárquica dos conceitos e tópicos em estudo. Para conseguir compreender um conceito é importante que os alunos consigam estabelecer ligações do mesmo a uma categoria superior, incluindo nesta representação gráfica exemplos e não-exemplos (Nesbit & Hadwin, 2006). A organização espacial da informação pode ser um auxiliar poderoso na aprendizagem, sobretudo para alunos com estilos de aprendizagem mais visuais. A investigação sugere a efetividade desta estratégia na promoção da compreensão dos alunos (Valle, Martinez, Núñez, Aguíñ, & Rosário, 2005). A competência para discernir algumas relações é aprendida facilmente (e.g., ideia principal – exemplo), mas a competência para discernir outras relações de complexidade superior é mais difícil de adquirir (e.g., relações causa-efeito). No seu estudo pessoal, os alunos têm muitas vezes dificuldade em ligar as ideias dos textos dos manuais, entre outros motivos porque nem sempre entendem que os títulos que encimam as secções e apartados dos seus livros de texto são questões não formuladas como tal e o texto que se lhes segue, propostas de resposta a essas questões sem ponto de interrogação. Se os alunos entenderem esta “arquitetura” de organização dos livros de texto, terão a sua tarefa de estudo mais facilitada. Ajudar os alunos a organizar e a sistematizar a informação (e.g., ensinando-os a construir mapas parciais da informação do texto sobre os apartados ou secções de capítulos, juntando os diferentes mapas no final, como se de um

puzzle se tratasse) reforça a solidez das ligações que os alunos são capazes de realizar, e contribui para o enriquecimento estrutural do conceito (Rosário, 2004).

Tipos de conhecimento e aprendizagem

Qualquer aprendizagem ou tomada de posição face a algo tem o seu ponto de partida no conhecimento-base sobre esse conteúdo. Por esse motivo é impossível ensinar algo a alguém sem ter em consideração os pensamentos, sentimentos, percepções, interesses e crenças do sujeito sobre esse conceito; no fundo, as novas aprendizagens têm de ser sedimentadas no conhecimento prévio do sujeito, eventualmente desconstruindo algumas das suas ideias erróneas sobre o mesmo (e.g., no estudo da Biologia, os alunos vulgarmente denominam as fases da fotossíntese como luminosa e escura. Por este motivo, alguns, concluem erroneamente que a fase escura só tem lugar à noite).

Como é conhecido, as pessoas não são tábuas rasas, tal como defendia Locke (1699/1938); pelo contrário, todos carregamos connosco uma história de vida onde estão inscritos os nossos (in)sucessos. O conhecimento prévio foi definido por Alexander, Schallbert e Hare (1991) como “um stock pessoal de informação, skills, experiências, crenças e memórias” (p. 317). O vivido (e.g., sons, cheiros, experiências e aprendizagens diversas) que fica impresso no pensamento dos alunos está constantemente a ser trabalhado e reorganizado, influenciando a forma como estes se posicionam e interagem com o mundo que os rodeia. Este conhecimento prévio pode ser, assim, considerado um filtro através do qual construímos as nossas aprendizagens, caracteriza o que as pessoas conhecem ou aquilo em que acreditam sendo a base dos demais conhecimentos (Alexander et al., 1991); este é, aliás, o cerne da importância educativa deste conceito e o motivo por que muitos professores realizam testes-diagnóstico no início do ano letivo.

Faces do conhecimento

O conhecimento, tal como a matéria física que nos rodeia, pode ser encontrado em três estados: declarativo, procedimental e condicional. Cada um destes estados do conhecimento tem as suas próprias características e o seu papel no pro-

cesso de aprendizagem. Tudo o que é conhecido, e conhecível, é-o de uma forma declarativa, procedimental e condicional (Alexander, 2006).

Conhecimento declarativo

O conhecimento declarativo – conhecer o que algo é – engloba factos, crenças, opiniões, generalizações, teorias, hipóteses e atitudes sobre si próprio, ou outros, e acontecimentos (Gupta & Cohen, 2002). Em 1949, Ryle cunhou expressivamente o conhecimento declarativo como o conhecimento “quê”, porque completa a afirmação “sei que...”. Esta face do conhecimento, etiqueta com nomes e regularidades o que nos rodeia. Exatamente por este motivo, tem tido desde sempre um tratamento privilegiado no meio educativo. Os livros de texto e os manuais em geral estão repletos de informação factual e tentam preencher de diferentes formas o conhecimento declarativo dos alunos. De facto, sem um adequado conhecimento declarativo seria impossível descrever o mundo que nos rodeia e comunicar. No entanto, durante a sua aprendizagem, os alunos podem, e amiúde fazem-no, colecionar na memória fragmentos de conhecimento factual desligados, construindo aprendizagens de baixa complexidade estrutural. Este dado reforça a importância de construir aprendizagens significativas, ou seja, que os alunos no seu contacto com novos conteúdos estabeleçam ligações sólidas, e não de justaposição, com os conhecimentos que já possuem na sua memória de longo prazo (Schneider, 2004). Uma boa estruturação da informação facilita o seu armazenamento. O novo material de aprendizagem, quando bem organizado – contrariamente a um outro com uma estrutura organizativa mais pobre e insubstantiva –, é mais passível de se relacionar com o preexistente, estabelecendo redes de significado mais robustas (Anderson, 1990).

O conhecimento declarativo é o alicerce do conhecimento conceptual (cf. quadro 1). Em meio escolar, os testes de avaliação, muito centrados no conhecimento declarativo, fornecem uma medida do nível do conhecimento sobre os tópicos académicos. Possuir uma ideia clara dos conteúdos e conceitos em análise é fundamental para o manejo conceptual – sempre que esse conhecimento seja substantivo – tal como nos adverte o episódio narrado por William James em 1968: “um amigo meu, ao visitar uma escola, foi convidado a examinar os conhecimentos de uma classe de Geografia. Olhou de soslaio para o manual e perguntou: ‘Suponham que cavam um buraco no chão com centenas de metros de

profundidade; como estaria lá no fundo, mais quente ou mais frio do que à superfície?’ Como nenhum dos alunos respondeu, a professora desconfortável com a prestação dos seus alunos, disse-lhes: ‘Tenho a certeza que sabem. Meninos, tenham atenção! Em que estado se encontra o interior do globo?’ Imediatamente metade da turma respondeu em uníssono: ‘O interior do globo encontra-se num estado de fusão ígnea’” (p. 106).

A questão colocada, neste particular, relaciona-se com a preferência atribuída nas avaliações escolares a este tipo de conhecimento, em detrimento do conhecimento procedimental e do conhecimento condicional. Existem óbvias restrições materiais, associadas à avaliação em meio escolar, que podem ajudar a explicar esta realidade, no entanto convém realçar que a aquisição de conhecimento declarativo não redundará, necessariamente, no fortalecimento das outras duas formas de conhecimento, sobretudo porque não existe uma pirâmide hierárquica que coloque o conhecimento declarativo na base sobre a qual se erguem os demais estados de conhecimento. É possível, como veremos, iniciar o conhecimento recorrendo a uma abordagem procedimental e só mais tarde adquirir o conhecimento factual.

Conhecimento procedimental

Seguindo a abordagem de Ryle (1949), o conhecimento procedimental representa o “como” do conhecimento. Este estado do conhecimento descreve a operacionalização, o processo. Com uma clarividência intemporal, este autor defende que: “(...) Mesmo quando estamos preocupados com a demonstração da sua [dos alunos] excelência ou deficiência intelectual, estamos menos interessados no stock de verdades que adquirem e conseguem reter do que nas suas capacidades de encontrar as verdades por si mesmos e, uma vez descobertas, na sua capacidade de as organizar e explorar” (Ryle, 1949, p. 28).

Existem muitas situações em que é evidente que o conhecimento declarativo preceda o procedimental (cf. quadro 1), pois as consequências das tentativas em falso seriam socialmente intoleráveis (e.g., pilotar um avião, realizar uma cirurgia, fazer a instalação elétrica de uma casa); mas noutras situações e aprendizagens, é possível, e mesmo desejável, manipular os objetos para entender a sua estrutura e características comparando-os com outros afins – conhecimento procedimental inequívoco –, e só numa segunda etapa proceder à análise descritiva e factual, ele-

mentos do conhecimento declarativo. Na área da geometria, o trabalho manipulativo com os diferentes sólidos geométricos ou, na aprendizagem de uma língua, o contacto com os exercícios práticos de funcionamento da língua, são exemplos de situações em que esta metodologia de aprendizagem com motor procedimental pode ser utilizada com sucesso testado: sentir, manipular, experimentar e só, numa segunda etapa, abstrair a regra e explicar o facto.

A contínua exposição e a prática de uma atividade conduzem à aquisição de sequências; com o tempo, estas ações vão adquirindo uma automaticidade que exige menos esforço e energia do executante (e.g., realizar croché, guiar um carro, escrever sms). Os leitores deste texto, provavelmente não nos lembramos com detalhe dos continuados esforços realizados no início do nosso processo leitor, mas, num primeiro momento, as pausas e o ritmo solavancado da leitura comprometeram a compreensão dos textos, e só a insistência continuada e andaimada por familiares e professores possibilitou que, pouco a pouco, o processo se fosse tornando mais fluente. Hoje, o processo de leitura é automático, só desafiado pontualmente por palavras ou semânticas enroscadas. O investimento pode ser, assim, libertado para processos de metaleitura que facilitam a compreensão, uma vez que a competência leitora é, por definição, contínua e aperfeiçoável.

De uma forma geral, os alunos apresentam performances mais efetivas quando a sua intimidade e cumplicidade com um determinado domínio de aprendizagem é superior. Um executante do instrumento viola, com alguns anos de prática e muitas horas de treino, pega no instrumento e arrisca novas composições de complexidade crescente, dedilhando as cordas com uma familiaridade estranha a um qualquer principiante nas mesmas lides musicais. O mesmo ocorre no âmbito desportivo ou na manipulação dos programas de um computador.

A repetição de comportamentos acompanhados da reflexão sobre o resultado e da análise dos erros cometidos oferece oportunidades de mudança e promove a excelência. A tecnologia oferece oportunidades quer de gravação das performances, quer de simulação de ações ou atividades, permitindo resolver problemas e promover competências em contextos protegidos. O desporto de alta competição (e.g., ténis, esqui, futebol) grava jogos e competições para analisar com detalhe os procedimentos-chave de um incidente crítico, as jogadas ou movimentos que estiveram na origem de golos ou de pontos marcados e consequentes vitórias, sendo o inverso também verdade. Este aspeto avaliativo, centrado na monitorização processual, é fundamental, pois a avaliação do conhecimento procedimental

não é simples e, talvez por isso, seja pouco utilizada no sistema educativo. A gravação de aulas com finalidade pedagógica, por exemplo, permitiria a análise detalhada dos comportamentos, de professores e de alunos, e das estratégias e metodologias seguidas na aula, beneficiando o ensino e a aprendizagem. Dados sobre o tempo dedicado à exposição de conteúdos e ao trabalho dos alunos, tipologia de tarefas realizadas, tempo gasto nas interrupções e chamadas de atenção disciplinares, número de questões colocadas e número de alunos abrangidos pelas mesmas, são elementos, entre outros, que permitem mapear o ensino com objetividade, repensá-lo e melhorá-lo.

O ensino técnico (e.g., cursos de eletricidade, mecânica) onde a realização de produtos é muito valorizada, uma vez que privilegia o procedimental, é talvez uma exceção ao anteriormente afirmado. Globalmente, os dados aduzidos sugerem a importância de o ensino recorrer a novos formatos de avaliação, mais saturados de conhecimento procedimental (e.g., portfolios, oficinas de problemas – exercícios onde os alunos corrigem erros seus ou de colegas cometidos na realização da tarefa, e têm a oportunidade de discutir e explicar as estratégias e passos seguidos na resolução dos problemas). Tal como referem Elton e Laurillard (1979), “a forma mais rápida de modificar a aprendizagem dos alunos é mudando o sistema de avaliação” (p. 100).

O conhecimento condicional

Este talvez seja o “estado” do conhecimento que é alvo de menos atenção no sistema educativo. O conhecimento condicional está relacionado com a compreensão do quando, onde, e do por que razão o conhecimento deve ser convocado naquela situação ou tarefa, uma vez que, por si só, os requisitos do ponto de vista declarativo e procedimental para realizar uma tarefa não constituem um garante de que os alunos a realizem proficientemente (Paris, Cross & Lipson, 1984). Um aluno pode saber exatamente qual a tarefa a realizar, por exemplo ler um texto de um manual de História para depois responder a algumas questões de desenvolvimento, possuir o conhecimento suficiente sobre a matéria em causa e conhecer o significado dos conceitos e das palavras do texto (conhecimento declarativo). O aluno em questão, pode ainda dominar a utilização de estratégias de aprendizagem tais como o sublinhado e o resumo, que lhe permitem colocar questões e avançar inferências (conhecimento procedimental); mas, obviamente, tem de ler

o texto. Se decide “lê-lo na diagonal” saltando algumas partes, o seu desempenho na tarefa final será, necessariamente, incompleto e superficial.

Resumindo, e tal como o nome indica, esta face do conhecimento está relacionada com as condições de utilização do conhecimento (Newel & Simon, 1972). Estas condições, porque a aprendizagem e o conhecimento nunca são descontextualizados, estão intimamente relacionadas com as características específicas da tarefa e com o ambiente em que a mesma tem lugar.

O conhecimento condicional (cf. quadro 1) é ativado quando a percepção de uma determinada situação leva os alunos a convocarem o conhecimento conceptual relevante para aquela situação. É atribuída a Robert Sternberg uma estória sobre dois rapazes que passeiam tranquilamente num parque natural. De repente, avistam ao longe um enorme urso castanho. Um deles, dos melhores alunos da sua turma, fica nervoso com a situação, mas faz uns cálculos rápidos analisando a distância, a velocidade de aproximação e o peso estimado da alimária. Tremendo como varas verdes, comunica então ao colega que têm apenas uns 40, 45 segundos antes do impacto fatal. Entretanto o outro, um aluno com um rendimento escolar modesto, trocava as pesadas botas de montanha por ténis. Ante o espanto do colega, respondeu: “O urso vem aí, sim! Mas só preciso de ser mais rápido do que tu”.

Este clarividente episódio reforça a importância de que os alunos atualizem o seu conhecimento declarativo e procedimental em função das restrições em presença. O conhecimento condicional exige uma grande flexibilidade cognitiva, uma vez que se relaciona com a compreensão dos aspetos do conhecimento que são mais ou menos apropriados em função de um determinado espaço e tempo.

Para preparar os alunos para utilizarem o saber com flexibilidade, os professores e os demais educadores devem, dentro do possível, diversificar as tarefas e os contextos de aprendizagem, de modo a alargar o espectro de aplicabilidade dos conhecimentos. Nestas oportunidades diversificadas de aplicação do conhecido, os professores poderão modelar a flexibilidade conceptual desejada, ajudando os alunos a alcançarem um conhecimento mais qualitativo e significativo sobre os conceitos discutidos. Para tal, o treino variado em tipologia de tarefas, procurando outros problemas e desafios semelhantes na sua natureza, mas diversificados na forma, no contexto e grau de dificuldade, favorece a flexibilidade cognitiva e, como veremos mais adiante, a transferência dessas aprendizagens.

Para estimular o conhecimento condicional, os educadores poderão apresentar situações onde seja importante utilizar o conhecimento declarativo e

procedimental em situações emergentes. Esta opção metodológica, mais do que a construção de soluções divergentes, está orientada para que os alunos consigam construir um corpo de razões substantivo que justifique as opções tomadas. A competência reflexiva deve ser estimulada de modo a evitar respostas mecânicas e erros grosseiros como o daquele rapaz de 10 anos que colocou o seu relógio de pulso com estrutura e bracelete de plástico no micro-ondas para eliminar umas gotículas de água que caprichosamente se escondiam por detrás do mostrador...

Quadro I. Diferentes tipos de conhecimento

Tipo de conhecimento	Exemplos
Declarativo (O quê)	Datas, factos numéricos, regras, definições, episódios e descrições que tenham um sentido.
Procedimental (Como)	Resolução de problemas, utilização de estratégias de aprendizagem, execução de rotinas.
Condicional (Quando, Porquê)	Quando utilizar determinadas estratégias de aprendizagem tendo em conta as restrições da tarefa.

O conhecimento condicional é, como veremos seguidamente, parte integrante do processo metacognitivo e autorregulatório que envolve a aprendizagem.

Metacognição, uma aproximação ao conceito

Como podemos definir a metacognição? Este construto tem sido definido correntemente como a *cognição sobre a cognição* desde os primeiros trabalhos de Flavell (1979), mas não é um conceito simples, como pode superficialmente sugerir esta primeira aproximação. De uma forma resumida e uns anos antes, Flavell (1976) propôs uma definição que se tornou comumente aceite, na qual a metacognição seria o “conhecimento relacionado com os próprios processos cognitivos e produtos ou algo relacionado com eles” (p. 232).

Utilizamos os processos metacognitivos nas nossas atividades diárias, uma vez que desde sempre o homem reflete sobre as suas experiências cognitivas - embora talvez nem sempre com a profundidade devida -, e o conceito faz parte do léxico dos psicólogos da educação desde os anos 80 do século XX. Não obstante, o debate sobre a sua natureza conceptual continua aberto (Flavell, 2004).

Globalmente, as atividades metacognitivas refletem a operacionalização estratégica do conhecimento declarativo (e.g., conhecimento dos alunos sobre as suas capacidades e sobre como as mesmas afetam o processamento cognitivo), procedimental (e.g., conhecimento sobre como executar procedimentos como as estratégias de aprendizagem) e condicional (e.g., conhecimento sobre quando e porquê utilizar esses procedimentos ou estratégias); por este motivo Kuhn (1999) sugeriu que as competências metacognitivas são a chave para o pensamento crítico. Como referimos, a designação metacognição está intimamente relacionada com o trabalho de John Flavell (1985).

“As capacidades metacognitivas desempenham um importante papel em muitos tipos de atividade cognitiva, incluindo a comunicação ou a informação oral, a persuasão oral, a compreensão oral, a compreensão leitora, a escrita, a aquisição de linguagem, percepção, atenção, memória, resolução de problemas, cognição social, e várias formas de autoinstrução e autocontrolo” (p. 104).

Segundo este autor, o conceito apresenta duas dimensões: o conhecimento metacognitivo e as experiências metacognitivas ou regulação. A primeira refere-se à aquisição do conhecimento sobre os processos cognitivos em presença, capacidades, estratégias e recursos exigidos pela tarefa, conhecimento esse que pode ser usado para controlar os processos cognitivos. Este conhecimento pode estar relacionado com o conhecimento do sujeito sobre os seus próprios processos cognitivos, por exemplo, se o aluno sabe que tem dificuldade em controlar distratores, escolhe um ambiente de estudo calmo, o quarto ou a biblioteca, e pode decidir colocar o telemóvel em silêncio, para que os “toques” não o distraiam da sua tarefa. Mas o conhecimento metacognitivo também pode estar relacionado com a natureza da tarefa e com o tipo de processamento que exigem do aluno. Por exemplo, se o aluno sabe que a resolução de problemas de Matemática lhe exige mais tempo, e mais disponibilidade interior do que a leitura de um texto de Geografia, porque mais custosa, deve prever mais tempo para a sua realização, pensar que estratégias vai utilizar como e quando (e.g., recorrer à representação gráfica dos problemas; pedir ajuda ao pai; realizá-los numa altura em que não esteja demasiado cansado).

A segunda dimensão da metacognição, as experiências metacognitivas ou regulação, envolve a utilização de estratégias metacognitivas ou regulação metacognitiva (Brown, 1987). As estratégias metacognitivas são sequências proces-

suais que os alunos usam para controlar as atividades cognitivas e assegurar que o objetivo cognitivo foi alcançado (e.g., resolver um problema de Matemática). Estes processos ajudam a regular a aprendizagem e consistem na planificação e monitorização, tal como no controlo dos resultados dessas atividades (Flavell, Miller & Miller, 2002). Resumidamente, nesta etapa tem lugar a tomada de decisão sobre como e quando utilizar estas estratégias para se assegurar que a tarefa foi completada com sucesso. A monitorização das atividades inclui a gestão do esforço, o controlo sobre o tempo alocado, a revisão ou a gestão das pausas e do descanso (Schraw & Moshman, 1995).

“Queria apresentar-vos a Conceição. É universitária e está a ultimar a apresentação dos trabalhos e a preparar os exames do semestre. No seu estudo pessoal, logo que possível, anota na sua agenda os dias dos referidos exames, mas também o tempo que medeia tendo em atenção a complexidade dos conteúdos e o seu interesse nas diferentes matérias. A partir desta tarefa recolhe dados para a planificação do seu estudo e dos demais compromissos pessoais tendo em consideração os seus objetivos escolares. Como, por vezes, se distrai, com pensamentos que a afastam da tarefa, mas também com o *messenger*, durante o estudo afasta-se do computador. Na preparação específica para um determinado exame, primeiro faz um primeiro reconhecimento da matéria, uma leitura na diagonal: títulos, tópicos, textos ilustrativos, apontamentos da aula, elaborando uma panorâmica das matérias e do seu nível de dificuldade. Em seguida, avança para uma primeira leitura, tirando apontamentos das ideias principais e sublinhando os conteúdos que julga relevantes. Organiza os tópicos recolhidos e vai encadeando as ideias principais. Quando enfrenta uma passagem mais complicada, lê-a e relê-a até lhe conferir um sentido, tentando concretizar em exemplos os conteúdos que está a estudar. O seu trabalho está orientado para tentar identificar e compreender as questões a que o autor está a tentar responder com a argumentação expressa nos textos ou no manual. Faz muitas perguntas durante o seu estudo e tenta orientar o seu trabalho pessoal para a construção dessas respostas. Quando se confronta com uma dificuldade, não insiste na resolução do problema ou dilema, tenta outro mais acessível voltando ao anterior depois de apaziguada a dúvida. Para que o cansaço não se instale, faz intervalos regulares e controla o tempo de estudo pensando no merecido descanso e nos seus objetivos. Estes estão fatiados por etapas. De vez em quando, monitoriza os seus progressos e retira

consequências práticas, por exemplo, mudando algumas das estratégias de aprendizagem utilizadas até então, ou o local de estudo. Face às dificuldades, pede ajuda (aos professores, colegas, familiares) para esclarecer dúvidas ou para saber como é que os colegas enfrentaram as passagens ou questões difíceis, selecionando as estratégias que a podem ajudar a alcançar os seus objetivos. Nas revisões, procura exames anteriores ou a lista das questões que orientaram o seu estudo e tenta resolvê-las. Se possível, discute com colegas alguns resultados, estratégias seguidas na resolução dos problemas ou as suas ideias sobre as matérias estudadas” (Rosário et al., 2006, p. 110).

Neste relato podemos identificar aspetos cognitivos e de conhecimento e controlo metacognitivo que justificam o núcleo da sua proficiência no estudo: esta aluna possui uma ideia definida e esclarecida dos seus objetivos; está consciente de alguns obstáculos que lhe podem dificultar a aprendizagem e toma medidas concretas para driblar esta situação; utiliza, deliberadamente, estratégias de aprendizagem, tais como a gestão do tempo, a seleção da informação, a organização do material ou do ambiente, a repetição compreensiva, o autoquestionamento, entre outras, para atingir os seus objetivos, reduzindo desta forma a distância que a separa da meta. Face às dificuldades, encontra soluções e monitoriza os resultados de modo a alcançar o seu objetivo.

Como é patente no exemplo, as definições de metacognição incluem as componentes de conhecimento e de estratégia, mas como salientámos no início deste capítulo existe um conjunto de problemas associados aos contornos e fronteiras conceptuais das definições, e a metacognição não é uma exceção. Uma das questões que emerge nos apartados anteriores, e que alguns leitores proficientes nas suas competências de autorregulação da leitura já terão colocado, envolve a separação entre o domínio cognitivo e o metacognitivo. Os exemplos anteriores nem sempre são completamente elucidativos no que respeita às fronteiras dos dois domínios. É possível estabelecer uma diferença clara entre ambos?

Tal como já sugerimos, a metacognição - “pensar sobre o pensar” -, rotula os processos que visam a certificação de que um determinado objetivo foi alcançado. Tendo esta assunção como critério, podemos considerar que as estratégias cognitivas estão envolvidas no alcançar de um determinado objetivo (e.g., realizar um relatório, estudar uma determinada matéria, completar um TPC) enquanto as estratégias metacognitivas são utilizadas no processo de certifica-

ção de que este objetivo foi atingido (e.g., estratégias de revisão da matéria, autoquestionamento).

No entanto, como ficou patente nos exemplos apresentados, as dimensões cognitiva e metacognitiva podem coincidir na mesma estratégia, uma vez que o conhecimento pode ser considerado como metacognitivo se é utilizado estrategicamente de modo a assegurar que o objeto é alcançado (Alexander, 2006). Por exemplo, o autoquestionamento pode assumir qualquer uma das naturezas dependendo do objetivo com que a estratégia de aprendizagem é utilizada: colocar questões sobre a matéria como uma forma de adquirir o conhecimento (dimensão estratégica cognitiva) ou como um meio de monitorizar a compreensão sobre a matéria aprendida (dimensão estratégica metacognitiva).

Paris e Winograd (1990) sugerem, reforçando a dificuldade de singularizar o construto em análise, que alguns investigadores incluem uma componente afetiva nas suas definições de metacognição tais como crenças metacognitivas ou atribuições, por exemplo, Michael Pressley e colaboradores (Pressley & Harris, 2006) desenvolveram um modelo metacognitivo “Good Information–Processing model”, que enfatiza a necessidade de interação harmoniosa de fatores tais como o conhecimento no domínio, a motivação, a metacognição e a utilização de estratégias para a boa higiene do processamento cognitivo.

Por este motivo, a dilucidação intentada neste capítulo exige ainda a necessidade de estabelecermos uma outra e importante distinção envolvendo os conceitos de metacognição e de autorregulação. A autorregulação é a aprendizagem que resulta da assunção de que os alunos não são recipientes passivos de informação, pelo contrário, contribuem ativamente para alcançar os seus objetivos, exercitando o controlo sobre o seu processo de aprendizagem. Configura a aprendizagem que resulta dos pensamentos e comportamentos dos alunos que são sistematicamente orientados para atingir os objetivos estabelecidos (Rosário et al., 2008).

Podemos concluir, ainda que num formato parcimonioso dada a natureza deste texto, que a autorregulação da aprendizagem envolve as atividades dirigidas a objetivos que os alunos iniciam, modificam e sustêm, por exemplo procurando a ajuda de amigos ou familiares quando surgem dificuldades, relacionando as novas aprendizagens com as anteriores. Neste sentido e exatamente porque a autorregulação se refere à adaptação de competências e estratégias para responder adequadamente às exigências das tarefas, apresenta comunalidades com a metacognição. Contudo, Zimmerman (1995) argumenta que a autorregulação

“envolve mais do que competência e conhecimento metacognitivos; envolve um sentido de autoeficácia e de agência pessoal e processos motivacionais e de comportamento para colocar estas crenças pessoais em ação” (p. 217). Um aluno pode possuir um conhecimento cognitivo bem desenvolvido (e.g., conhecer hipoteticamente que estratégias utilizar), mas ser incapaz de autorregular a aprendizagem num contexto específico; ser incapaz de “mobilizar, dirigir e sustentar os seus esforços instrutivos” (p. 217) até alcançar a meta final (e.g., processos emocionais, de comportamento e fontes ou influências sócio-ambientais). (Para ampliar a discussão consultar Rosário, 2004; Rosário et al., 2006, 2007, 2008).

Processos metacognitivos e competências de resolução de problemas

A resolução de problemas é um processo cognitivo que consiste na procura de um caminho adequado para alcançar um objetivo. O que faz com que um problema seja um problema? Em 1972, Newell e Simon responderam que um problema existe no hiato entre o estado presente e o almejado pelo sujeito. Mais recentemente, Chi e Glaser (1985) definiram-no como uma “situação na qual alguém está à procura de encontrar um objetivo e tem de encontrar um meio para chegar lá” (p. 229).

A verdade é que todos os dias somos confrontados com muitos problemas. Uns são muito simples na sua natureza: Como pão com queijo ou iogurte com cereais a meio da tarde?; outros são mais complexos: Em que mestrado me vou inscrever? Mudo de casa, alugo, compro? Por este motivo é compreensível que o processo de aprendizagem e a resolução de problemas vão a par. Aprender e ensinar são, essencialmente, atos de resolução de problemas, por isso passíveis de monitorização, avaliação e certificação.

Um velho pastor alentejano estava muito doente, mas não queria morrer sem distribuir os bens entre os seus três filhos. Disse-lhes:

– Encontro-me doente, e em breve visitarei o Criador e a vossa mãe, na planície, para além do que os olhos enxergam. Mas, antes, quero deixar-vos o meu rebanho em herança. Como sabem, durante a minha vida sempre gostei de fazer cálculos, por isso, para desferrujar as vossas mentes esturricadas pelo sol, escrevi o meu testamento numa linguagem matemática.

Ao António Pestana-pesada, o mais velho, deixo metade das minhas ovelhas. Ao Joaquim Deixa-andari, o meu segundo filho, deixo um quarto do rebanho e, ao Zé da Azeitona, o benjamim da família, deixo um quinto das ovelhas.

Depois das despedidas, os três filhos foram ao curral contar as ovelhas que o pai lhes tinha deixado e verificaram que eram 19. Surpreendidos, os três irmãos começaram a fazer contas de cabeça. O primeiro disse:

– Como é que posso ficar com metade das ovelhas? Metade de 19 é 9,5. Não posso cortar uma ovelha ao meio!

– Claro que não – respondeu o Joaquim Deixa-andari – mas eu não estou melhor, $1/4$ de 19 são 4 ovelhas e $3/4$ de outra. Também não posso ficar com $3/4$ de uma ovelha.

– Ai sim. E eu? – Continuou irritado o Zé da Azeitona – Como é que posso ficar com 3 ovelhas e $3/5$ de outra?

Como já estavam cansados de tanto pensar, sentaram-se a descansar um bocadinho enquanto ruminavam de preocupação. Depois de comerem uma bucha, o estômago estava mais reconfortado, mas a solução nem vê-la.

Nesse intervalo, passou por ali o tio com o seu rebanho. Como os viu muito absorvidos, perguntou-lhes o motivo. Lá lhe contaram a história. Querendo ser prestável e ajudá-los na resolução de tal dilema, ofereceu-lhes a sua velha ovelha ruça.

Agradeceram, mas recusaram. A ovelha era quase centenária e arrastava-se pelo caminho, tentando não tropeçar em todas as pedras que encontrava. Os três irmãos não queriam contaminar o seu rebanho com um animal caquético, mas o tio sugeriu que não deveriam guiar o comportamento pelas aparências, e insistiu que a sua ovelha lhes resolveria o problema.

– Façam as vossas contas contando com a Ruça – disse-lhes repetidas vezes.

Não queriam, mas o tio insistiu. O António Pestana-pesada concluiu rapidamente que metade de 20 é 10. O seu problema estava resolvido, por isso escolheu as suas dez ovelhas. O Joaquim Deixa-andari fez as suas contas, $1/4$ de 20 é 5. Também ele escolheu as suas cinco ovelhas, entre as que restavam. Por fim, o último irmão, também sabia que $1/5$ de 20 ovelhas são 4. Retirou as suas ovelhas e, inesperadamente, sobrou a ovelha Ruça balindo alegremente no redil. Esperou pelo assobio familiar e afastou-se tropeçando, tão tranquilamente quanto tinha chegado. Deixou-os com o problema resolvido,

mas com mais dúvidas do que as que tinham inicialmente” (Rosário, 2002c, p. 143-146).

O papel da metacognição na resolução de problemas refere-se ao conhecimento e processos usados para guiarem o pensamento no sentido de resolverem o problema com sucesso.

As competências metacognitivas foram trabalhadas com os alunos para os ajudar a resolver problemas matemáticos (Cardelle-Elawar, 1992). Durante um mês, diariamente, alunos do ensino básico com baixo rendimento a Matemática foram treinados a reconhecer e a agir quando, face a um problema, não conseguiam decodificar uma palavra, não possuíam a informação necessária para resolver o problema, ou não sabiam que operações realizar. No fim, os alunos-alvo do treino metacognitivo, melhoraram o seu rendimento a Matemática.

De acordo com Davidson e Sternberg (1998) as competências metacognitivas - que diferem em termos de especificidade e estrutura - ajudam os alunos a definirem o problema, a selecionarem uma estratégia apropriada, a monitorizarem a sua eficácia, a identificarem e, posteriormente, ultrapassarem os obstáculos, resolvendo o problema.

“...Nessa altura, discutimos que os problemas podem ter muitas caras. Desde aqueles que vêm nos livros de Matemática (sempre pensei que só havia estes), aos poemas que analisamos nas aulas, até às asneiras que fazemos, passando pelas decisões que temos de tomar (tipo, vou àquela festa de anos ou não, gasto as minhas semanas naquele CD ou não, como o chocolate ou sim...).

O meu pai explicou-me, um dia, que devemos estar atentos às impressões digitais dos problemas. Quando fico nervoso ou inquieto, entusiasmado, perturbado ou confuso, então tenho um problema por resolver (lembrei-me logo dos dias em que tenho Educação Física. Fico nervoso porque jogo sempre *a aquecer o banco* e, quando não, ainda sou gozado por jogar mal... Bem, mas o melhor é não pensar nisso agora).

Tudo o que tenhamos que decidir ou resolver na nossa vida é um problema, e para todos há um mapa que nos ajuda a chegar com mais segurança ao *tesouro*... Esta era uma oportunidade de ouro para testar se o guião que tínhamos aprendido na aula era de “aplicação universal” (...)” (Rosário, 2002b, pp. 58-60).

Existem muitos livros no domínio da Psicologia da Educação sobre resolução de problemas e cognição (e.g., Lipman, 2003; Mayer, 1992). No entanto, com pequenas nuances, como é típico desta área de conhecimento, as diferentes sugestões e guias para a resolução de problemas estão fundeadas nos trabalhos de George Polya que remontam a 1945. A lista de operações mentais envolvidas na resolução de problemas proposta por Polya com 4 passos é, aliás, um exemplo de um heurístico - heurísticos são métodos gerais para resolver problemas que empregam princípios que habitualmente conduzem a uma solução (Genter, Loewenstein, & Thompson, 2003). Os trabalhos de Polya foram inicialmente concebidos para tarefas matemáticas com um perfil claramente definido; no entanto, os seus 4 passos foram generalizados à resolução de problemas de outros domínios (e.g., pessoais e sociais), como veremos seguidamente.

Passos para a resolução de um problema

Apresentaremos, em seguida, os 4 passos para a resolução de um problema:

1. *Identificar e compreender o problema*

Antes de iniciarmos a resolução de um problema temos de reconhecer que o mesmo existe, e construir uma imagem mental que ajude a resolver o problema, permitindo organizar e combinar a informação (Davidson & Sternberg, 1998).

“(…) Primeiro passo na resolução de problemas: identificar o problema. Pode ajudar perguntar: “Qual é o problema?”. O objetivo desta fase está relacionado com a necessidade de reconhecer a existência de um problema, de o clarificar. Isto significa ser capaz de perceber os diferentes aspetos envolvidos, por exemplo, contexto onde ocorreu, tipo de resposta pretendida, urgência desta... Pode ajudar atribuir um *nome* ao problema. Aconselha-se a ler o enunciado mais de uma vez e a tentar parafrasear o seu conteúdo, ou seja recontar o problema por palavras próprias. Nunca responder impulsivamente, sem pensar” (Rosário, 2002b, pp. 60-61).

2. *Construção de um plano e de alternativas de resposta*

Nesta etapa, depois de ter identificado o problema é importante escolher uma estratégia ou um pacote de estratégias que permitam a sua resolução. A consciên-

cia metacognitiva do que já se conhece sobre o problema ou a situação é fundamental para a escolha do caminho do processo de tomada de decisão e da estratégia a seguir para solucionar o problema.

“Segundo passo para a resolução dos problemas: identificação de possíveis opções para a resolução do problema. Isto significa pensar em diferentes possibilidades de resposta para o problema concreto. Esta é uma fase importante no processo de resolução do problema. Nesta etapa, devem procurar-se diferentes possibilidades de resposta, quantas mais melhor, para poder considerar “todos” os aspetos envolvidos no problema. Uma única alternativa de resposta pode prejudicar a solução. Depois de elaborar uma lista com as diferentes possibilidades de resolução do problema, deve pensar-se nos aspetos positivos e negativos de cada uma das escolhas e nas possíveis consequências de cada uma das alternativas. Quer dizer pensar no que pode acontecer se cada uma delas for a resposta para o problema” (Rosário, 2002b, pp. 62-63).

O fatiamento dos objetivos distais em objetivos proximais e a análise meios-fins encontram-se entre as estratégias efetivas de resolução do problema. A primeira estratégia indica, tal como o nome sugere, o estabelecimento de objetivos intermédios, mais próximos temporalmente, que permitam aos alunos, uma vez alcançados, uma energia motivacional propulsora dos passos seguintes até alcançar a meta final. Uma longa escadaria, o Bom Jesus em Braga, é um bom exemplo; é mais fácil de subir se forem estabelecidos patamares intermédios que, uma vez alcançados, nos permitem uma visão do já subido, impulsionadora dos passos seguintes.

Esta estratégia envolve muitas vezes trabalhar de marcha-atrás (Reed, 2000), o que costuma ser uma boa opção. Os alunos primeiro estabelecem um sub objetivo, próximo do objetivo final, e depois, recuando no tempo, vão estabelecendo as demais etapas. Por exemplo, e seguindo esta estratégia, se o objetivo for a realização de um trabalho de revisão da literatura sobre a procrastinação em contexto educacional, o primeiro passo seria a definição do timing da entrega dos trabalhos. A partir daqui, e trabalhando de marcha-atrás, era estabelecida a data de finalização da tarefa prevendo um tempo para a revisão final antes da entrega e as demais etapas. Esta estratégia é um bom auxiliar porque matiza os diferentes timings em que é necessário completar as tarefas, tal como numa linha de montagem, e permite monitorizar e avaliar com exatidão o cumprimento do plano estabelecido.

A estratégia meios-fins (Huber, Beckmann & Herrmann, 2004), a segunda sugestão, é muito utilizada na resolução de problemas e apresenta algumas similitudes com a anterior (Anderson, 1993). Na utilização desta estratégia, o aluno compara a sua situação corrente com o objetivo final e identifica as diferenças entre ambos de modo a eliminá-las (Resnick, 1991). Nesta estratégia o objetivo final é identificado (e.g., datas de entrega, requisitos da tarefa, tipologia) e a situação atual avaliada (e.g., estado do conhecimento atual do sujeito sobre o tema, mapeamento dos recursos existentes e os necessários para completar a tarefa, de quanto tempo se dispõe para a conclusão da tarefa) concluindo, a partir da análise efetuada, o que é necessário fazer, quando e como, para reduzir a diferença entre os dois níveis.

3. Operacionalização do plano e das soluções avançadas

Uma vez encontradas as soluções para o problema é importante confirmar a sua eficácia. Neste sentido é importante levar a cabo o plano desenhado, tendo em atenção as restrições emergentes, por exemplo, as temporais ou as levantadas pela tarefa. Os alunos devem ser sensibilizados sobre a necessidade de estarem disponíveis para modificar o plano; neste sentido é importante que estejam preparados para reconceptualizar o problema, eventualmente abandonando o plano inicial e voltando a iniciar o processo.

«Terceiro passo: escolha de uma resposta. Depois de analisar cada uma das opções listadas, os seus *prós*, *contras* e as consequências da escolha de cada uma delas, nesta fase é preciso tomar uma decisão. Os diferentes passos que levaram à sua escolha devem ser justificados para garantir, dentro do possível, que esta é a solução mais adequada para aquele problema» (Rosário, 2002b, p. 68).

O aluno que está a resolver o problema tem de ser capaz de monitorizar a eficácia das soluções encontradas e as estratégias utilizadas, necessitando antecipar outras possibilidades e planos ou ainda modificações ao que está a ser realizado.

Um aspeto importante da metacognição é a monitorização sobre a qualidade de realização da tarefa (Pressley & Harris, 2006). Este aspeto pode ser operacionalizado, por exemplo, na tomada de consciência de que numa determinada matéria não se estudou o necessário, pelo que é necessário insistir e procurar nova informação ou reler o capítulo. Uma monitorização académica inadequada

é comum. É frequente os alunos do Ensino Básico assumirem, perante os pais e professores, que estão preparados para a realização de um teste ou que compreendem bem uma matéria trabalhada na aula, e os resultados escolares desdizerem tais convicções. A possibilidade de os alunos construírem oportunidades de testarem em segurança a solidez dos seus conhecimentos deveria ser encorajada (e.g., testes similares de outras turmas ou escolas, resolução de problemas/exercícios de check-up de conhecimentos, verbalização dos conteúdos e de modo a construir associações ou responder a questões).

“Quando quer rever a matéria, volta a ler os esquemas e resumos parciais que tinha escrito no caderno e procura novamente responder às questões e fazer os exercícios dados na aula. Por vezes, também consegue alguns testes de anos anteriores, ou de amigos do mesmo ano, para poder treinar.

Na Fórmula 1, mesmo depois de tantos treinos e tendo milhões de mecânicos a tratar dos carros, os pilotos fazem sempre uma volta de aquecimento antes do início da corrida. Muitas vezes, nestas voltas ao circuito, são feitos pequenos ajustes que, de outra forma, poderiam obrigar à desistência do piloto ou levar a despistes e desastres.

As revisões da matéria são como a volta de aquecimento. Falta pouco para a partida, mas ainda não é a sério, ainda há tempo para os últimos ajustes: estudar melhor algumas matérias, fazer mais exercícios para perceber um determinado conteúdo, tirar dúvidas com colegas, pais ou professores.

Algumas vezes, para fazer revisões da matéria de algumas disciplinas, alinhava os cromos dos jogadores da sua equipa de futebol, encostados a um livro e *dava-lhes* aulas. São *alunos* magníficos, nunca se queixam, não falam para o lado, nunca têm fome e, sobretudo, são muito inteligentes, entendem sempre todas as matérias logo à primeira (será que esta técnica também funciona com dinossauros mutilados?). Quando não está a conseguir explicar bem uma parte da matéria, ou não consegue responder às questões dos apontamentos, volta atrás e estuda outra vez aquela parte até ficar contente com as suas respostas” (Rosário, 2002a, pp. 84-85).

O processamento metacognitivo também é ativado nesta etapa de resolução de problemas na medida em que o aluno seja consciente dos obstáculos à solução do problema. A fixação rígida num caminho ou resposta, impedindo a construção de novas alternativas, e a baixa competência volitiva para se manter na tarefa

– protegendo-a dos distratores que a ameaçam (e.g., cansaço, desânimo, influência distratora dos pares) –, são exemplos de obstáculos à resolução de problemas que é necessário enfrentar adequadamente.

É importante que os alunos conheçam os passos e os procedimentos de resolução de problemas, mas também que encontrem significado no processo de resolução e consigam defender os seus objetivos dos distratores que competem com a tarefa de resolução do problema (Perry, Turner & Meyer, 2006). Esta centração na tarefa exige não apenas o desenho de objetivos claros, mas também o controlo das emoções, por exemplo da ansiedade elevada que, habitualmente, compromete o processo de resolução de problemas (Kuhn & Franklin, 2006)

4. Avaliação das opções encontradas

Um passo importante do processo de decisão está relacionado com a plausibilidade e adequação da resposta encontrada. O aluno do 1.º ciclo que concluiu uma situação-problemática escrevendo “a solução deste problema é: na quinta do Sr. Joaquim existem sete vacas e meia”, não conhecia esta regra nem a sua importância no processo de resolução de problemas.

A solução encontrada para este problema faz sentido? Esta resposta ou resultado pode ser alcançado seguindo uma solução alternativa? Foram consideradas alternativas e projetados resultados? A utilização consequente desta estratégia de questionamento na resolução de problemas, mas também nas decisões pessoais e coletivas evitaria, por exemplo, muitos desastres ecológicos do nosso século (e.g., poluição dos rios e oceanos, destruição indisciplinada dos recursos florestais).

Dependendo dos julgamentos dos alunos sobre as respostas encontradas aos problemas com que se defrontam, pode ser necessário reiniciar o processo de resolução do problema. Certamente é o que fará a nossa criança do 1.º ciclo com a ajuda da sua professora. Exatamente por este tipo de cenários educativos, Mayer (2001), por exemplo, enfatiza a importância de ensinar recorrendo à modelação sobre como utilizar as competências metacognitivas nas tarefas escolares, e Delclos e Harrington (1991) relatam que alunos do 5.º e 6.º ano alvo de um treino de resolução de problemas e automonitorização gastavam menos tempo na tarefa e resolviam tarefas de complexidade superior do que outros colegas que apenas tinham recebido treino de resolução de problemas.

A transferência de aprendizagens

Ensinar estratégias cognitivas e treinar a aplicação de estratégias metacognitivas a situações escolares e não só, é um objetivo educativo importante, mas o objetivo último está relacionado com a possibilidade de os alunos conseguirem aplicar o aprendido a novas situações escolares e do dia a dia (Marini & Genereux, 1995). É importante que os alunos aprendam que a água é um bem escasso e também como a água circula na natureza assumindo diversos estados, mas é igualmente importante que a este conhecimento declarativo se junte um conhecimento procedimental e condicional que tenha consequências no dia a dia desses alunos, relacionadas com medidas específicas de poupança de água (e.g., redução do gasto de água na toma de banhos, realização da higiene oral utilizando um copo de água e não a torneira aberta, calibração das descargas de água nos autoclismos). A sociedade pede que a escola prepare os alunos no domínio do conhecimento explícito, mas exige, sobretudo, que os jovens sejam capazes de aplicar esse conhecimento a tarefas concretas mais ou menos similares às aprendidas (e.g., conseguir calcular, sem desperdício, os litros de tinta que é necessário afinar tendo em consideração os metros quadrados dos espaços a pintar na casa; dominar os conceitos matemáticos do ensino secundário de modo a poder avançar no 1.º ano da Universidade para o estudo de estruturas matemáticas de complexidade superior).

No fundo, o que todos os educadores e empregadores almejam é a transportabilidade do comportamento, que a literatura cunhou como transferência, ou seja, a capacidade de utilizar o aprendido numa situação ou problema novos (De Corte, 1991; Mayer & Wittrock, 1996).

A transferência pode ser próxima ou distal (Schunk, 2004). A transferência que tem lugar em pequenos passos muito similares à situação de aprendizagem inicial é apodada de transferência próxima (Salomon & Perkins, 1989). Quando um professor de língua inglesa trabalha com os alunos a aprendizagem do funcionamento da língua (e.g., past tense) e depois testa os seus conhecimentos propondo-lhes frases para completar, a transferência próxima está a ser testada.

Uma transferência distal significa a transferência da aprendizagem para uma situação muito diferente daquela na qual a aprendizagem inicial teve lugar (e.g., um aluno do Ensino Básico que aprendeu na sala de aula a segunda lei de Newton da ação-reação, e aplica os seus conhecimentos quando durante o jantar tenta colocar *ketchup* no seu hambúrguer batendo com a mão contrária na que

segura o frasco; ou um aluno do mestrado integrado de Psicologia, que aprendeu conceitos de matemática e de estatística em disciplinas da sua formação inicial, e, mais tarde, na sua tese de mestrado, aplica esses instrumentos de análise estatística na investigação de conceitos educacionais relacionados com os trabalhos de casa e o rendimento escolar). Um ensino para a transferência treina explicitamente os alunos na realização de conexões entre aquilo que eles aprendem na escola e como o podem aplicar noutros domínios de aprendizagem, ou mesmo fora da escola (Bonoto & Basso, 2001; Brandsford, Darling-Hammond, & LePage, 2005).

Dois investigadores, Gabriel Salomon e David Perkins (1989) apresentaram outra leitura sobre a transferência de conhecimentos em contexto escolar. Descreveram, no contexto de uma metáfora rodoviária, dois tipos de transferência: a de estrada-estreita (*low-road transfer*) e a de estrada-larga (*high-road transfer*). A primeira ocorre num registo quase automático em que as tarefas de aprendizagem são repetidas sem necessidade de reflexão. Leitores competentes, por exemplo, avançam para novos textos lendo-os sem dificuldade, da mesma maneira que condutores experientes enfrentam novos caminhos e percursos guiando sem dificuldade, sempre que as condições (e.g., climáticas) não se alterem significativamente.

A transferência de estrada-larga, por contraste, exige esforço e reflexão. Os alunos têm de ser conscientes do que estão a fazer e de realizar esforços no sentido de estabelecer conexões entre os conceitos em análise. A transferência de estrada-larga implica a abstração de uma regra geral ou de princípios aprendidos numa experiência anterior e a sua aplicação a novos problemas ou conceitos. Por exemplo, mantendo-nos no exemplo da condução, numa estrada de montanha com uma inclinação pronunciada e prolongada, os condutores são aconselhados a travar com a caixa de velocidades e não com o travão para evitar o desgaste acelerado da borracha e... um desastre. Também podemos encontrar evidência de uma transferência de estrada-larga no caso de uma aluna que aprende a estabelecer subobjetivos relacionados com o seu estudo pessoal e, posteriormente, aplica o mesmo conceito ao seu treino desportivo; estabelecendo os seus objetivos distais, mas subdividindo-os em proximais, “no fim do 1.º trimestre tenho de baixar os meus mínimos nos 100 metros mariposa em ..., e para isso daqui a 3 semanas tenho de estar a nadar esta distância em ...segundos”. A aluna do exemplo aprendeu uma estratégia aplicada num determinado domínio, neste caso o contexto escolar, e aplicou-a com a adequada adaptação noutro contexto, o desportivo.