

A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- Competências metacognitivas na resolução de problemas
- 1. **Definição da natureza do problema**
 - Para uma boa definição da natureza do problema sugerem-se os seguintes procedimentos:
 - Ler repetidamente o enunciado, reconsiderando, se necessário, a questão colocada
 - Verificar se o problema que está a resolver é realmente o que o enunciado pressupõe

1

A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- Competências metacognitivas na resolução de problemas
- Definir claramente o objectivo a atingir
 - A dificuldade de resolução de muitos problemas de física reside precisamente no facto do aluno não conseguir essa identificação
- Redefinir os objectivos, se disso se sentir conveniência
- É a reformulação do objectivo que promove intuições relativamente à estratégia a seguir
 - A dificuldade imposta por muitos problemas da vida real tem muito a ver com a incapacidade de se explicitar claramente os objectivos a atingir ou de o reformular sempre que for julgado conveniente

2

A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- Competências metacognitivas na resolução de problemas
- 2. **Elaboração prévia de um plano geral de resolução**
 - **Trata-se de:**
 - idealizar mentalmente um *procedimento sistemático* para tomar decisões
 - construir possíveis estratégias de acção
 - Devem prever-se os critérios na base dos quais essas decisões serão tomadas

3

A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- Competências metacognitivas na resolução de problemas
- O plano de resolução do problema pode conter questões metacognitivas do tipo:
 - que passos seguir?
 - por que ordem?
 - quais os mais relevantes?
 - que critérios adoptar?

4

A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- Competências metacognitivas na resolução de problemas
- Torna-se pertinente distinguir duas fases da planificação:
 1. Planificação antes da realização da tarefa
 2. Planificação durante a realização
 - Essa distinção merece ser destacada, na medida em que permite acentuar a ideia de que a planificação metacognitiva de um problema não está circunscrita à fase preparatória
 - Deve ser uma preocupação constante durante a resolução do problema

5

A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- Competências metacognitivas na resolução de problemas
- 3. **Construção de estratégias adequadas**
 - Para resolver um problema, não basta escolher as componentes de processamento tidas por mais adequadas
 - É necessário combiná-las numa estratégia funcional

6

A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- Competências metacognitivas na resolução de problemas
 - Critérios para a construção das estratégias metacognitivas
 - Assegurar-se que se está a considerar o problema na sua globalidade
 - A resolução parcial constitui uma das principais fontes de erro na resolução de problemas
 - Desconfiar das evidências aparentes
 - O problema pode parecer familiar e na verdade não o ser
 - Evitar a ideia de que um problema só se resolve *avançando*, ou seja com uma estratégia progressiva
 - Alguns problemas podem ser resolvidos *recuando* (em função de uma estratégia regressiva)

7

A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- Competências metacognitivas na resolução de problemas
 - 4. Construção de uma representação do problema
 - Sugestões para a construção de representações
 - Conhecer o estilo de representação preferida ou mais adequada
 - Utilizar, sempre que possível, várias formas de representação ou representações mistas.
 - Fica-se assim mais apto a identificar e relacionar uma maior diversidade de aspectos do problema
 - Construir representações externas
 - (diagramas, desenhos, gráficos, esquemas organizativos, equações matemáticas, palavras e frases relevantes, etc.)

8

A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- Competências metacognitivas na resolução de problemas
- 5. **Gestão de recursos**
 - Comportamentos da gestão de recursos
 - Predisposição para gastar o tempo que for preciso em actividades de planeamento de estratégias
 - Muitos alunos cedem à tentação de iniciarem a resolução do problema sem que o tenham devidamente planificado
 - Identificar e recorrer de todos os recursos disponíveis, mesmo daqueles que, à partida, pareçam irrelevantes
 - Manifestar flexibilidade de pensamento e disponibilidade para mudar os planos e as estratégias sempre que necessário
 - É tão importante ser capaz de conceber estratégias e distinguir recursos, como ser capaz de as abandonar ou de fazer nova gestão desses recursos

9

A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- Competências metacognitivas na resolução de problemas
- 6. **Monitorização do processo de resolução**
 - Muitas das decisões importantes num processo de resolução de problemas são tomadas logo na fase inicial:
 - decidir da natureza do problema
 - conceber estratégias a utilizar
 - definir tipos de representação a construir
 - estabelecer os recursos a mobilizar

10

A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- Competências metacognitivas na resolução de problemas
 - As decisões de monitorização tomadas na fase inicial da resolução do problema não são irreversíveis
 - Devem ser concebidas como hipóteses de trabalho
 - Podem ser modificadas sempre que necessário
 - A tomada de decisões relevantes para a resolução dos problemas não está confinada à fase preparatória
 - Tem de prosseguir até que o processo seja dado por concluído

11

A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- Competências metacognitivas na resolução de problemas
 - **Critérios a considerar para uma monitorização eficiente:**
 1. Tomar consciência da importância da monitorização e agir em conformidade com isso
 - O mais importante a ter em conta é a necessidade de modificar estratégias ou representações e de tomar as decisões devidas e atempadas
 2. Tomar consciência de que os esforços deliberadamente empreendidos não são esforços em vão
 - A justificação do esforço constitui um estímulo poderoso do pensamento e da acção individual

12

A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- Competências metacognitivas na resolução de problemas
- **Crítérios a considerar para uma monitorização eficiente:**
 3. Evitar ser impulsivo na supervisão dos passos realizados e na tomada de decisões que dão corpo à monitorização
 - Há que resistir à tendência de abandonar uma estratégia em que se investiu sem a ter analisado bem
 - É sempre possível ser o controlo de momento que não funcionou do que a estratégia em si

13

A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- A metacognição no contexto construtivista
 - Os dois grandes princípios do construtivismo são:
 - 1º) o conhecimento não é passivamente recebido, mas activamente construído pelo sujeito cognoscente
 - 2º) a cognição desempenha uma função adaptativa, ao serviço da organização do mundo experiencial

14

A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- A metacognição no contexto construtivista
 - Os princípios do construtivismo têm importantes implicações pedagógicas e metodológicas no desenvolvimento de competências metacognitivas na resolução de problemas
 1. O interesse do professor deve incidir sobre os mecanismos que ocorrem internamente na mente do aluno, e não exclusivamente sobre as manifestações externas desses mecanismos
 2. O conhecimento não pode ser transferido directamente da mente do professor para a do aluno, através do uso exclusivo da comunicação verbal entre ambos

15

A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- A metacognição no contexto construtivista
 3. A comunicação verbal deverá ser encarada como uma ferramenta que ajuda e orienta o aluno no processo de construção de conhecimentos
 - Aquilo que se aprende numa dada situação depende tanto da situação em si mesma como das estruturas de conhecimento (materiais ou formais) que se possuam

16

A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- A metacognição no contexto construtivista
 4. O que se aprende depende do conhecimento prévio
 - O professor deve ter constantemente em vista que os alunos são sujeitos activos, empenhados continuamente em encontrar significado para as estimulações do seu mundo experiencial
 - Os estudantes não são meros receptores passivos, simplesmente regulados por essas estimulações

17

A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- A metacognição no contexto construtivista
 5. Na procura activa e motivada de significados, *interessam não só as respostas correctas dadas pelos alunos, mas também (e, às vezes, sobretudo) os seus erros e desvios*
 - São os erros e desvios que melhor permitem elucidar o professor sobre os modos próprios que o aluno está a utilizar na sua interpretação dos fenómenos físicos

18

A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- A metacognição no contexto construtivista
 - 6. O desenvolvimento de competências metacognitivas na resolução de problemas deve ser considerada como um objectivo educacional relevante no ensino da Física
 - Uma das competências fundamentais que se exige que as pessoas que entram no mundo do trabalho possuam é o conhecimento e controlo de si próprios, por forma a serem capazes de trabalhar autonomamente, em situações tantas vezes adversas

19

A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- A metacognição no contexto construtivista
 - Muitos alunos não têm virtualmente uma ideia consciente de muitas das actividades (realizando-as mecanicamente)
 - Frequentemente, não conseguem explicar as suas estratégias de resolução de problemas
 - Um dos objectivos gerais a ser considerado no ensino da Física deve estar orientado no sentido de remediar essas deficiências metacognitivas
 - Este objectivo implica mudanças profundas nas práticas pedagógicas adoptadas

20

A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- A metacognição no contexto construtivista
 - O ensino da Física deve estar orientado para a promoção de comportamentos que podem ajudar o controlo metacognitivo dos alunos
 - já pensei bem no que tenho de fazer?
 - já elaborei um plano?
 - há mais alguma coisa de precise antes de continuar?
 - o que é que já sei que me possa ser útil?

21

A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- A metacognição no contexto construtivista
 - A concepção de um plano de ensino deve ter em consideração os seguintes factores
 1. A aprendizagem é condicionada pelas decisões e interesses do aluno
 2. As insuficiências da aprendizagem devem-se a insuficiências correlativas nas tomadas de decisão
 - Estão associadas a deficiências como atenção impulsiva, atenção superficial, aplicação imprópria de procedimentos, monitorização inadequada do processo cognitivo

22

A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- A metacognição no contexto construtivista
 3. A aprendizagem ou a mudança conceptual exigem ambos esforços deliberados e dispêndio de energia
 4. Os alunos não estão, em geral, cientes das suas limitações cognitivas
 5. Uma consciencialização progressiva da natureza da aprendizagem produz mudanças significativas nas atitudes dos alunos para com a escola e as disciplinas e nos seus procedimentos