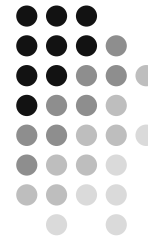


# A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



## A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- A importância dos exercícios e algoritmos na aprendizagem da resolução de problemas
  - A existência de um algoritmo previamente aprendido pode ser aquilo que transforma uma questão colocada ao aluno num exercício de aplicação dos seus conhecimentos
  - A resolução de um exercício resume-se, em geral, a identificar, relembrar e aplicar correctamente um ou vários algoritmos antes memorizados

## A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- A importância dos exercícios e algoritmos na aprendizagem da resolução de problemas
- Resolver um problema é uma tarefa mais elaborada do que a resolução de exercícios
- O uso de um algoritmo nunca é só por si suficiente para resolver um verdadeiro problema

## A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- A importância dos exercícios e algoritmos na aprendizagem da resolução de problemas
- A resolução de um problema pode requerer quatro fases distintas
  - compreensão do problema
  - concepção de um plano de resolução
  - execução do plano
  - avaliação da solução
- A aplicação de algoritmos ocorre na fase de execução do plano previamente estabelecido

## A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- A importância dos exercícios e algoritmos na aprendizagem da resolução de problemas
  - Um aluno que não tenha previamente aprendido a executar os algoritmos apropriados a uma dada situação problemática quantitativa tem elevada probabilidade de falhar a sua resolução
  - Mas também pode acontecer que a aprendizagem do algoritmo tenha sido previamente conseguida, e ainda assim, a resolução falhe
    - A falha pode resultar, não pela falta de rotinas executivas (de algoritmos), mas por falharem outras fases decisivas

## A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- A importância da análise qualitativa na aprendizagem da Física
  - Uma das características da Física é que se trata de uma ciência que não pode ser completamente formulada em palavras
    - Sem o recurso à noção do número e da quantidade, das operações formais e da necessidade lógica, nunca a Física teria conseguido desvendar os segredos da natureza
    - Foi a matematização do conhecimento que permitiu o avanço da física, principalmente depois dos séculos XVI e XVII

## A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- A importância da análise qualitativa na aprendizagem da Física
- A linguagem matemática é uma excelente forma e elegante forma de exprimir as relações entre os fenómenos físicos
- Sem a linguagem matemática, qualquer tentativa de explicar ciência ver-se-ia confrontada com a necessidade e a dificuldade de criar modelos e esquemas metafóricos, capazes de compensarem minimamente a falta de suporte matemático

## A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- A importância da análise qualitativa na aprendizagem da Física
- Apesar do papel insubstituível que a Matemática desempenha em Física...
- Apesar do estatuto avançado da disciplina não lhe permitir ser formulada apenas em palavras...
- Pese embora a sua estruturação, precisão, rigor que o formalismo matemático proporciona à Física...
  - ...as palavras (o qualitativo) serão sempre necessárias para a sua compreensão

## A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- A importância da análise qualitativa na aprendizagem da Física
  - A matemática é necessária, mas não é suficiente para a aprendizagem da Física escolar
    - Os professores, na generalidade, assumem que a proficiência em matemática constitui uma condição necessária (e para muitos também suficiente) para o sucesso na aprendizagem da física

## A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- A importância da análise qualitativa na aprendizagem da Física
  - O sucesso dos alunos na resolução de problemas de Física e Matemática exige uma componente substancial de pensamento qualitativo
    - Os alunos devem ser habituados a não se precipitarem imediatamente na aplicação de uma fórmula ou de uma equação matemática
    - A resolução dos problemas deve passar por uma fase prévia de análise qualitativa em que se tenta compreender a situação problemática

## A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- A importância da análise qualitativa na aprendizagem da Física
- O estudante de Física deve ser alertado para a necessidade da elaboração das representações qualitativas e previsão de estratégias alternativas
  - Só depois do aluno se certificar de que conseguiu uma compreensão qualitativa é que deve partir para a quantificação
    - É neste contexto que as fórmulas começam a fazer sentido e o aluno pode ajuizar da sua relevância para a resolução do problema

## A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- Da automatização à consciencialização metacognitiva
  - Uma das características que diferenciam os especialistas dos iniciados na resolução de problemas é o facto de os primeiros possuírem uma sólida e bem organizada base de conhecimentos

## A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- Da automatização à consciencialização metacognitiva
  - Características do especialista
    - Possui muito mais conhecimento declarativo
    - Elabora melhores representações dos problemas
    - Emprega estratégias mais apropriadas
    - Executa processos de resolução mais rapidamente
    - Possui e utiliza comportamentos mais automatizados
    - Opera com maior grau de consciencialização
    - Evidencia melhor controlo do processo global

## A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- Da automatização à consciencialização metacognitiva
  - O factor que determina a diferença crucial no desempenho na resolução de problemas parece depender essencialmente do domínio do conhecimento processual
  - O conhecimento processual permite evocar o conhecimento declarativo adequado e permite saber utiliza-lo na devida altura

## A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- Da automatização à consciencialização metacognitiva
  - Grande parte do conhecimento processual é conhecimento tácito
    - Este conhecimento é usado automaticamente pelos especialistas, de um modo que nem os próprios chegam a ter consciência dele
      - Trata-se de um tipo de conhecimento com carácter automático e, por vezes, de difícil explicitação

## A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- Da automatização à consciencialização metacognitiva
  - A eficácia do ensino da Física pode estar condicionada pelo facto de que uma parte significativa do conhecimento processual acaba por nunca ser explicitamente ensinado, em virtude de a sua existência não ser transparente, nem sequer para os próprios professores



## A METACOGNIÇÃO NA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM FÍSICA



- Da automatização à consciencialização metacognitiva
  - A competência resolutive dos iniciados pode ser reforçada desde que se lhes proporcione um ensino concebido para esse fim
- O professor de Física deve
  - Ensinar os alunos a integrar conhecimentos isolados em estruturas coerentes
  - Estimular a abordagem dos problemas segundo refinamentos sucessivos
    - Partir de análises mais globais (qualitativas e descritivas) para aspectos mais específicos e quantitativos