



CNaPPES.16

3º Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas
no Ensino Superior

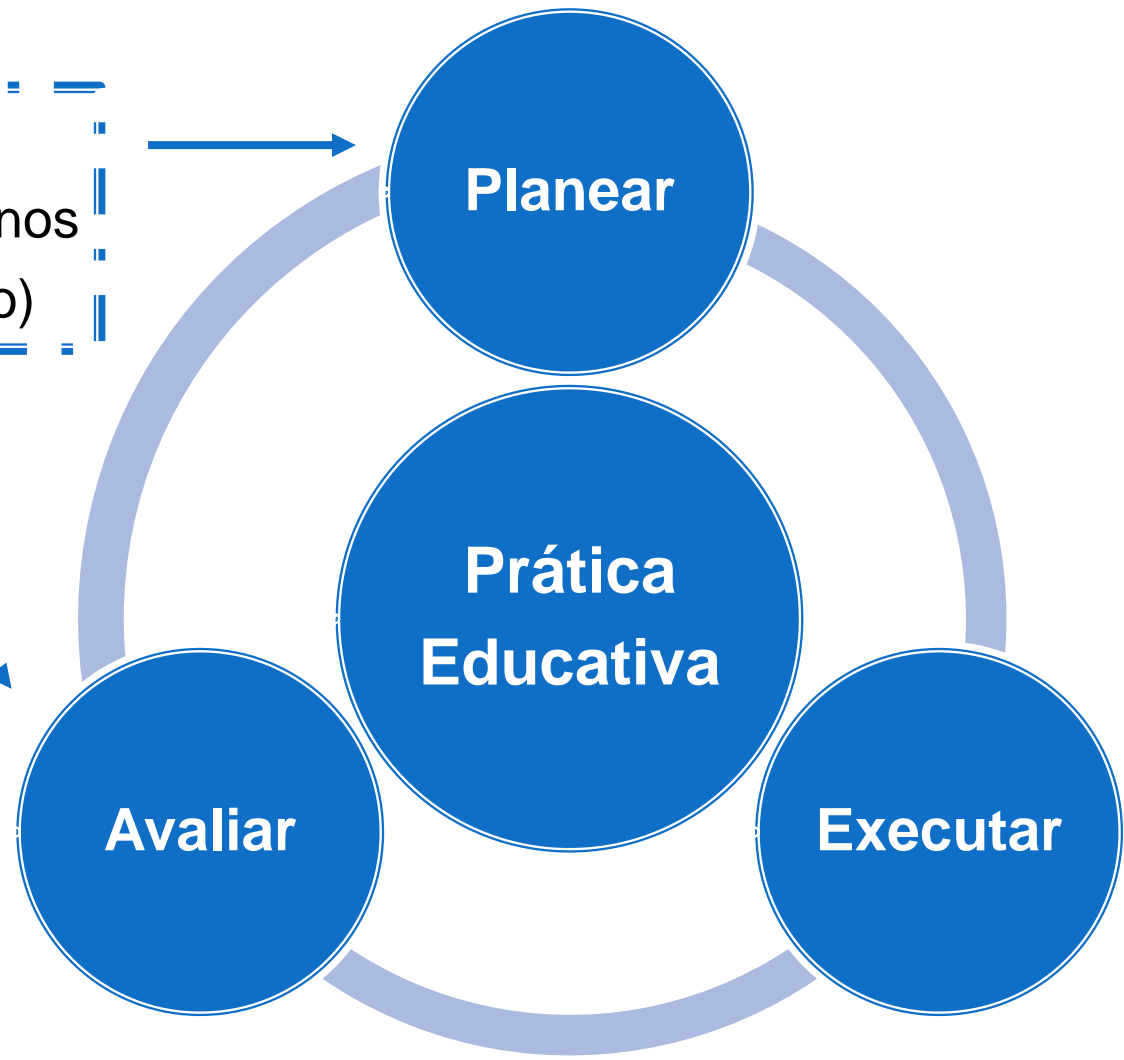
**A avaliação objetiva dos conhecimentos
de Matemática à entrada do Ensino
Superior de ciências e tecnologias:
construção e resultados de um teste
estandardizado de conhecimentos - PMAT**

Maria Helena Monteiro (ESTA-IPTomar)

Maria João Afonso (FP-ULisboa)

Marília Pires (FCT-UAlgarve)

Identificar os
conhecimentos dos alunos
(Teste estandardizado)



PMAT - instrumento de avaliação objetiva de conhecimentos em Matemática

- Criado e desenvolvido pela Sociedade Portuguesa de Matemática (equipa de matemáticos e psicólogos);
- Mede os conhecimentos necessários ao sucesso nas UC de Matemática do 1.º semestre dos cursos superiores de ciências e tecnologias;
- Construído a partir das decisões tomadas relativamente
 - Aos itens;
 - Às áreas de conteúdo;
 - Aos níveis de complexidade;
 - À aplicação do teste.

Construção do PMAT - Decisões prévias

✓ **Aplicação**

- Destinatários: estudantes do 1.º ano/1.ª inscrição de cursos superiores de ciências e tecnologias;
- Forma: papel-e-lápis, sem formulário nem calculadora;
- Data: 1.ª semana de aulas;
- Duração: 2 horas.

✓ **Áreas de Conteúdo** (nível do ensino secundário)

Análise (35%), Álgebra (30%), Geometria (15%), Probabilidades e Estatística (15%), Lógica e Teoria de Conjuntos (5%).

Construção do PMAT - Decisões prévias

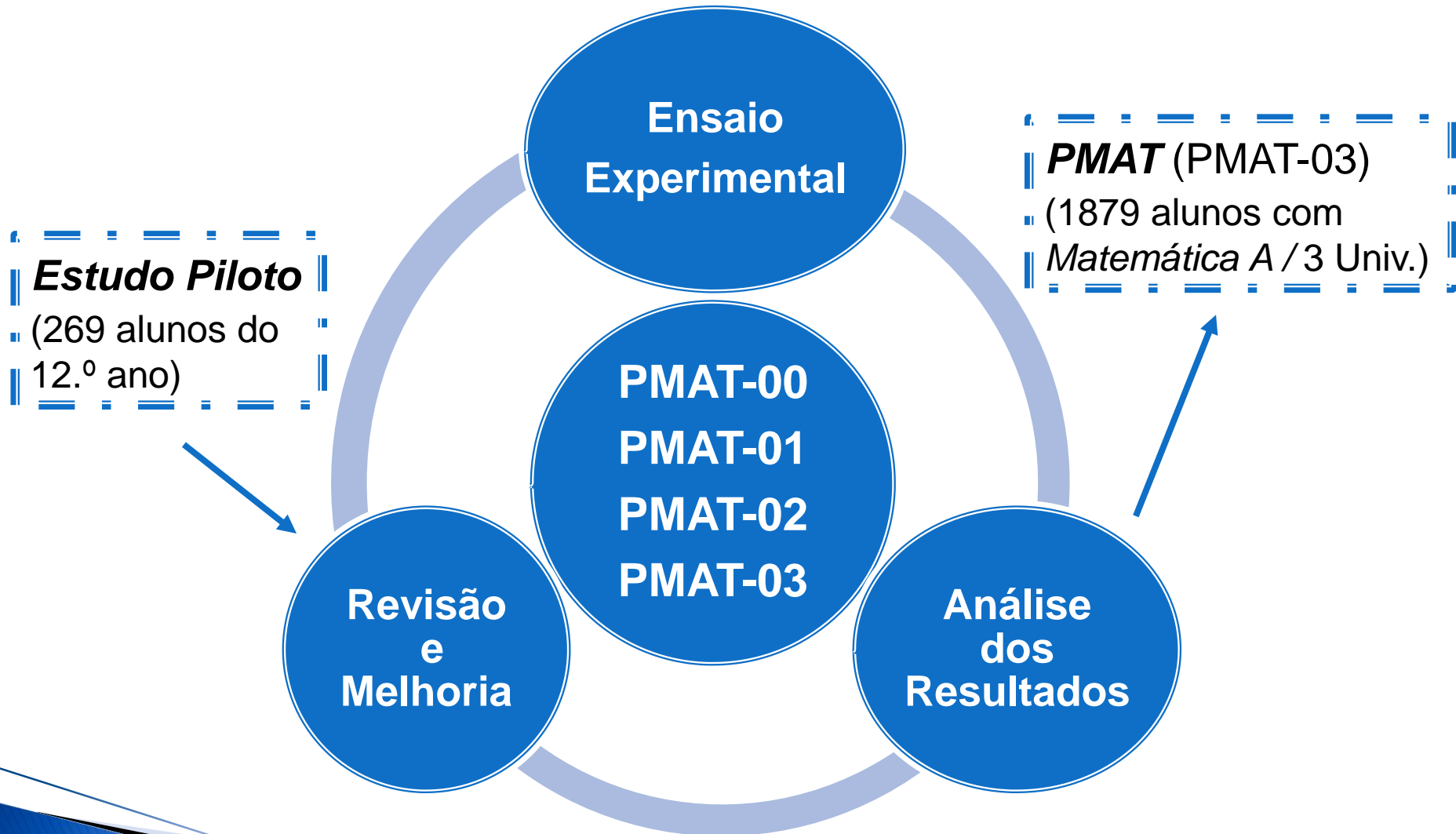
✓ **Níveis de Complexidade** (taxonomia de Bloom)

- Baixo (35%): conhecimento e compreensão;
- Moderado (50%): aplicação e análise;
- Elevado (15%): síntese e avaliação.

✓ **Itens**

- Formato: escolha múltipla, com uma alternativa de resposta certa e duas erradas;
- Pontuação: 1 ponto – RCerta; 0 pontos – RErrada ou ROmissa;
- Escrita: Diretrizes de Haladyna, T., Downing, S. e Rodriguez, M. (2002)(http://www.uam.es/personal_pdi/psicologia/fjabad/PSICOMETRIA/MATERIALES/haladyna_Guidelines_AME_2002.pdf)

Construção do PMAT – Aperfeiçoamento do Teste



Teoria Clássica dos Testes

Teoria da Resposta ao Item (Modelo de Rasch)

✓ **Análise dos Itens**

- Índice de dificuldade (Mín.: 0,24; Máx.: 0,79; Mediana: 0,54; Média: 0,54; Desv. padrão: 0,13)
- Índice de discriminação (Mín.: 0,13; Máx.: 0,39; Mediana: 0,25; Média: 0,25; Desv. padrão: 0,07)
- Em qualquer item, a probabilidade de **resposta certa dada ao acaso não é significativa**;
- Em média, o **nível de competência** dos estudantes que indicaram a resposta **certa**, de qualquer item, **é superior** à dos outros (e também superior à dificuldade do item);

	Estudantes	T	Itens					
	####		I23-An.M					
	.###							
	.####	T						
1	.#####	S+	I28-PE.E					
	.#####		I22-An.M					
	.#####		I14-Log.M	I9-An.B				
		S	I32-Geo.E					
	.#####							
	.#####		I19-Al.M	I21-An.M	I24-An.M	I31-An.E	I4-Al.B	
	.#####		I30-An.E					
	.#####	M	I27-Geo.M	I5-Al.B				
0	#####	+M	I16-Al.M	I17-Al.M	I18-Al.M	I20-An.M	I29-Al.E	
	#####		I13-PE.M	I15-An.M				
	.#####		I26-Geo.M	I8-An.B				
	.#####		I11-Geo.B	I7-An.B				
	.#####							
		S S	I10-Geo.B	I25-Geo.M				
	.####		I3-Al.B					
	.####		I12-PE.M	I6-An.B				
-1	.####	+						
			I1-PE.B					
	.##	T	I2-Al.B					
	.##							
		T						

- **Ajustamento** aceitável das medidas das pessoas e dos itens ao modelo de Rasch.

Cada "#" representa 8 estudantes; cada "." representa 1 a 7 estudantes

Resultados do PMAT – Características Metrológicas

✓ **Fiabilidade dos resultados**

- Coeficiente Alpha de Cronbach (0,75)
- Erros do modelo (itens: 0,06 e 0,07)

Há replicabilidade da ordenação dos indivíduos e dos itens

✓ **Validade dos resultados**

- Conteúdo do teste
- Associação das pontuações com outras variáveis
- Estrutura interna do teste (AFE; ACP dos resíduos)

Existe apenas um fator com impacto relevante nas respostas aos itens: o conhecimento de Matemática

O PMAT

- Constitui uma base sólida para a identificação do nível de desempenho dos estudantes e para o claro diagnóstico de lacunas e défices de conhecimentos.
- Também permite
 - Comparar os conhecimentos dos estudantes em diferentes anos letivos;
 - Diferenciar medidas preventivas do insucesso em função dos resultados;
 - Avaliar a formação recebida ao longo do primeiro ano letivo, ou mesmo, em estudo longitudinal, em anos mais avançados.

Resultados da Aplicação do PMAT

- Da análise quantitativa

Nível de desempenho e de competência dos participantes

DESEMPENHO DOS PARTICIPANTES NO PMAT

Pontuação (0 – 31)	Universidade			Total (N=1879)	Género	
	U1 (n=1236)	U2 (n=127)	U3 (n=516)		M (n=1267)	F (n=612)
Min-Max	5 - 31	8 - 29	2 - 28	2 - 31	2 - 31	5 - 30
Média	18,1	16,1	13,6	16,7	17,2	15,8
D. Padrão	4,84	4,44	4,27	5,06	5,20	4,63

Nível médio de competência: 0,20 *logits* (55% de taxa de sucesso)

Resultados da Aplicação do PMAT

- Da análise qualitativa (interpretação das respostas aos itens)
 - Necessidades de formação dos estudantes (conhecimentos e competências);
 - Diferenças de desempenho entre géneros e formações académicas.

Resultados da Aplicação do PMAT e de Entrevistas

Entrevistas: conhecer a perspetiva de estudantes de engenharia (1.ºA/2.ºS) sobre a transição da Matemática do Ensino Secundário para a do Superior.

- Identificação de fatores (individuais e contextuais) que influenciam o desempenho em Matemática dos estudantes;
- Esboço de um perfil de exigências para a adaptação ao ensino e à aprendizagem da Matemática do Superior e conseqüente sucesso do desempenho.



CNaPPES.16

3º Congresso Nacional de Práticas Pedagógicas
no Ensino Superior

**A avaliação objetiva dos conhecimentos de
Matemática à entrada do Ensino Superior
de ciências e tecnologias: construção e
resultados de um teste estandardizado de
conhecimentos - PMAT**

Maria Helena Monteiro (helenamonteiro@ipt.pt)

Maria João Afonso (mjafonso@psicologia.ulisboa.pt)

Marília Pires (mpires@ualg.pt)