

# VALIDADE ESTRUTURAL DO QUESTIONÁRIO DE ATITUDES FACE À MATEMÁTICA:

## ESTUDO COM ALUNOS DO ENSINO BÁSICO PORTUGUÊS

Adelinda Candeias, Nicole Rebelo, Diana Varelas & António M. Diniz



Projeto RED - Rendimento Escolar e Desenvolvimento: um estudo longitudinal sobre os efeitos das transições em alunos Portugueses PTDC/CPE-CED/104884/2008, financiado pela FCT, uma Iniciativa QREN, do financiamento UE/FEDER, através do COMPETE - Programa Operacional Factores de Competitividade (FCOMP-01-0124-FEDER-009162).



# Enquadramento teórico

## *Atitudes Face à Matemática*

- ❑ *“Um conjunto de crenças e orientações afetivas relacionadas com a matemática, como ansiedade face à matemática, estereótipos matemáticos de género, autoconceito matemático e expectativas de sucesso e fracasso em matemática”* (Gunderson et al., 2012, p. 153).
- ❑ Têm um papel fundamental no desempenho a matemática, na escolha de cursos relacionados com a matemática e na persecução de carreiras ligadas a esta disciplina.
- ❑ Determinam o interesse do aluno pela matemática e a sua disponibilidade para se envolver nas tarefas desta disciplina (PISA, 2012).



# Objetivo

- ❑ Considerando a escassez de instrumentos para a população portuguesa, que permitam avaliar as atitudes dos alunos face à disciplina de matemática, o objetivo do presente estudo é desenvolver e analisar a validade estrutural do Questionário de Atitudes Face à Matemática (QAFM, Neto et al., 2011; Rebelo, 2012), tendo em vista a garantia das suas qualidades psicométricas.



# Método

## *Participantes*

- Participaram 1428 alunos do Ensino Básico e Secundário regular de escolas portuguesas, com intervalo etário 9-18 anos.

### 1º CEB

$N = 414$  (29,0%)

$n_{\text{fem}} = 216$  (52,2%)

$n_{\text{mas}} = 198$  (47,8%)

$Mdn_{\text{Idade}} = 9$  anos

### 2º CEB

$N = 488$  (34,2%)

$n_{\text{fem}} = 241$  (49,4%)

$n_{\text{mas}} = 247$  (50,6%)

$Mdn_{\text{Idade}} = 11$  anos

### 3º CEB

$N = 526$  (36,8%)

$n_{\text{fem}} = 297$  (56,5%)

$n_{\text{mas}} = 229$  (53,5%)

$Mdn_{\text{Idade}} = 14$  anos



# Método

## *Instrumento*

### Questionário de Atitudes Face à Matemática (QAFM, Neto et al., 2011; Rebelo, 2012)

- ❑ O QAFM é constituído por 26 itens distribuídos por 3 fatores extraídos através da AFE por ACP (Rebelo, 2012):
  - Afetivo (A) ( $\alpha = .83$ );
  - Comportamental (C) ( $\alpha = .86$ );
  - Motivacional (M) ( $\alpha = .913$ ).
  
- ❑ É dirigido a crianças e adolescentes, do ensino básico.
  
- ❑ Os alunos respondem numa escala tipo-Likert de 4 pontos (1 = Discordo Totalmente, 2 = Discordo, 3 = Concordo, 4 = Concordo Totalmente).
  
- ❑ Estudos portugueses anteriores com a mesma prova, mas utilizando uma versão longa de 50 itens, revelaram, após AFE por ACP, 5 dimensões. Todas elas apresentaram boa fiabilidade interna, com alfas das dimensões a variar entre .85 e .93 (Silva, 2012).



# Método

## *Procedimento*

### Análise da Validade Estrutural do QAFM

- ❑ AFC da estrutura trifatorial oblíqua através do LISREL 9.1
  - Matrizes de correlações policóricas (CP) conjuntamente com as respetivas matrizes de covariâncias assintóticas.
  - Dada a natureza categorial ordinal das variáveis recorreu-se ao método de máxima verosimilhança (MV), com correção de Satorra-Bentler (SB; Satorra & Bentler, 1994).

### Apreciação do ajustamento dos modelos (Hu & Bentler, 1998)

- ❑ *Comparative fit index (CFI)*, que deve ser igual ou superior a .95 para indicar um bom ajustamento;
- ❑ *Root mean square error of approximation (RMSEA)*, que deve apresentar valores próximos ou inferiores a .06 para indicar um bom ajustamento;
- ❑ *Standardized root mean square residual (SRMR)*, cujos valores deverão ser próximos ou inferiores a .08 para indicar um bom ajustamento.



# Método

## *Procedimento*

**Estudo da validade convergente (VC) e fiabilidade compósita (FC) dos fatores, e da validade discriminante (VD) entre fatores (Fornell & Larcker, 1981):**

- A VC foi apreciada a partir da variância média extraída (VME) dos itens pelos fatores, que deve apresentar valores iguais ou superiores a 50% (Fornell & Larcker, 1981);
- A FC deve apresentar valores superiores a, pelo menos, 70% (Nunnally & Bernstein, 1994);
- A VD foi analisada através da comparação entre a variância partilhada (quadrado da correlação desatenuada,  $\phi^2$ ) entre fatores e a VME de cada um deles: esta última deve ser superior à primeira.

# Resultados

## *Estrutura Fatorial do QAFM*

Item (Fator)	$\beta$	$R^2$
3 (M)	.81	.66
4	.66	.43
6	.77	.59
9	.51	.26
13	.61	.37
15	.78	.61
17	.86	.72
20	.84	.70
22	.88	.77
23	.84	.70
26	.77	.59
-----		
VME		.59
FC		.94
-----		
1 (A)	.61	.38
2	.71	.50
5	.66	.43
7	.75	.56
8	.84	.71
10	.76	.58
12	.74	.55
14	.78	.61
24	.72	.51
-----		
VME		.54
FC		.91
-----		
11 (C)	.81	.65
16	.80	.65
18	.85	.73
19	.47	.22
21	.86	.73
25	.70	.49
-----		
VME		.58
FC		.89

**Tabela 1.** AFC do QAFM por PC-SB-MV: Estimativas estandardizadas .

**Nota:** M = Motivacional; A = Afetivo; C = Comportamental; VME = Variância Média Extraída; FC = Fiabilidade Composita.  $\beta$  = peso fatorial estandardizado ( $p < .001$ );  $R^2$  (comunalidade) =  $1 - \varepsilon$  (resíduo estandardizado). Correlações desatenuadas ( $\phi$ ) entre fatores a variar entre .64 e .85. Esta última indicando problemas de VD entre M e C. Variância partilhada ( $\phi^2 = .72$ ) superior à VME de cada fator.



# Resultados

## *Estrutura Tridimensional vs. Estrutura Bidimensional*

**Tabela 2.** Índices de ajustamento do QAFM por PC-SB-MV

Modelo	S-B $\chi^2/df$	Ratio (S-B $\chi^2/df$ )	CFI	RMSEA	SRMR	ECVI
M1	1717.17/296	5.801	.987	.058	.092	1.280
M2	2465.89/298	8.275	.981	.071	.088	1.802

*Nota:* M1 = Modelo trifatorial 26 itens; M2 = Modelo bifatorial 26 itens; S-B = Satorra-Bentler; CFI = comparative fit index; RMSEA = root mean square error of approximation; SRMR = standardized root mean squared residual; ECVI = Expected Cross-Validation Index.

**De acordo com os resultados obtidos para os índices de ajustamento, nomeadamente para o ECVI, o modelo que melhor se ajusta aos dados empíricos é o M1.**



# Discussão/Conclusão

- ❑ De acordo com os resultados obtidos, consideramos que o QAFM pode ser utilizado como medida de atitudes face à matemática dos alunos do ensino básico.
- ❑ Contudo, os problemas de VD encontrados apontam a necessidade de se estudar a **validade nomológica** (Cronbach & Meehl, 1955) do instrumento,, nomeadamente apreciar o comportamento dos fatores M e C na relação com variáveis externas: se um dos fatores exercer efeitos sobre elas e o outro não, justifica-se a utilização dos dois fatores.



# Discussão/Conclusão

- ❑ A análise do conteúdo dos itens que constituem o fator M, releva que estes apontam para a utilidade da disciplina no dia-a-dia e para a facilidade no estudo da mesma, pelo que se sugere a modificação do designativo deste fator para **instrumentalidade**, ou seja, é a relação desempenho/recompensa ou o grau em que um individuo acredita que determinado desempenho conduzirá à obtenção de um resultado **desejado** (Almeida, 2012; Alcará & Guimarães, 2011; Neves, 2001).



# Obrigada!

[aac@uevora.pt](mailto:aac@uevora.pt)