

# Avaliação do sucesso dos alunos nas questões sobre actividades laboratoriais presentes no exame nacional de Física e Química A

Lúcia Sousa<sup>1</sup> & José Precioso<sup>2</sup>

1. *Escola Secundária D. Sancho I, Vila Nova de Famalicão, Portugal;* 2. *Instituto de Educação, Universidade do Minho, Braga, Portugal.*

*e-mail de contacto:* [lucia.sousa@sapo.pt](mailto:lucia.sousa@sapo.pt)

## Resumo

Tendo em conta que as actividades laboratoriais, que constam dos programas da disciplina de Física e Química, podem ser objecto de avaliação nos exames nacionais torna-se necessário averiguar em que medida estas actividades estão presentes nos exames nacionais de Física e Química A e qual é o sucesso dos alunos nas questões relativas às mesmas. Assim, foi efectuada a análise de conteúdo de todos os exames nacionais de Física e Química A realizados desde a sua implementação (de 2006 a 2009). Verificou-se que os exames de Física e Química A contemplam questões relacionadas com actividades laboratoriais, mas o seu peso relativo em relação à cotação total do exame, é sempre inferior a 30%. Essas questões pretendem avaliar predominantemente conhecimento procedimental. O insucesso dos alunos nas questões relacionadas com actividades laboratoriais é bastante elevado mas tem vindo a diminuir, provavelmente fruto do maior envolvimento dos professores na realização das actividades laboratoriais.

## 1. Contextualização

Em 2004, ocorre a Revisão Curricular do Ensino Secundário (RCES), em Portugal, com o intuito de combater os insucesso e abandono escolares e de superar as deficiências detectadas no campo do ensino das ciências e da matemática. No âmbito da RCES, no Curso de Ciências e Tecnologias, são criadas duas disciplinas de ciências, no 10º e 11º anos de escolaridade, Física e Química A e Biologia e Geologia que passam a incorporar uma componente laboratorial obrigatória.

A par da implementação de novos programas foi implementada, em 2006, a avaliação externa nacional sob a forma de exames nacionais. Tal facto pode levar os professores a terem a preocupação de preparar devidamente os seus alunos apenas ao nível dos conteúdos conceptuais, tanto mais que este exame é decisivo para a aprovação/ reprovação do aluno na disciplina de Física e Química A e é exigido como prova de ingresso no Ensino Superior, por um elevado número de cursos.

## 2. Objectivos

Na disciplina de Física e Química A, de 10º e 11º anos de escolaridade, há actividades laboratoriais de realização obrigatória. Sabendo que estas podem ser objecto de avaliação nos exames nacionais de Física e Química A, realizou-se um estudo com exames com os seguintes objectivos: 1) Caracterizar as actividades laboratoriais presentes nas questões dos exames nacionais de Física e Química A. 2) Caracterizar os aspectos relacionados com as actividades laboratoriais avaliados nos exames de Física e Química A. 3) Determinar o sucesso relativo dos alunos nas diferentes questões.

### **3. Fundamentação teórica**

#### *A avaliação externa e sua relação com o ensino e a aprendizagem*

Para Fernandes (2008), os exames nacionais do ensino secundário têm como funções principais a certificação dos saberes adquiridos pelos alunos, o controlo do desenvolvimento e cumprimento do currículo, a selecção dos alunos que pretendem prosseguir estudos após o ensino secundário e a avaliação do sistema educativo. Os exames nacionais são considerados como um instrumento de controlo dos programas e do ensino nas escolas assim como um mecanismo que permite manter um certo nível de ensino (Keeves, 1995), de tal forma que os conteúdos dos exames nacionais determinam frequentemente o ensino praticado nas escolas e, algumas vezes, dominam inteiramente os sistemas educativos (Hallak, 1995). O currículo ensinado pode restringir-se ao que é avaliado pela avaliação externa,

Vários aspectos negativos têm sido associados aos exames nacionais: os exames nacionais apenas *medem* competências que podem ser avaliadas na forma escrita (Keeves, 1995) avaliando um espectro de saberes muito estreito e orientado para os conhecimentos académicos (Fernandes, 2008) e “não avaliam competências úteis, relacionadas com a vida real.” (Fernandes, 2005, p. 116); o ensino nas escolas pode ser restringido de modo excessivo (Keeves, 1995) não havendo diversificação de tarefas de sala de aula, implementando apenas actividades semelhantes às que constituem a avaliação sumativa externa (Martins, 2008). Fernandes (2008) considera que as avaliações, em geral, mas muito particularmente as avaliações externas, com funções de certificação e de selecção, acabam por determinar de forma muito relevante o que os alunos devem saber e *o que e como* os professores devem ensinar. Ou seja, as avaliações externas têm um efeito de *aculturação* sobre os currículos, exercendo sobre eles uma grande influência (Cardoso, 1993).

#### **4. Metodologia**

A população deste estudo consiste nas provas de exames nacionais de Física e Química A, do ensino secundário, da 1ª e 2ª Fase, que foram realizados desde o ano de 2006 até ao ano 2009.

Foram recolhidos os enunciados das provas de exame de Física e Química A e procedeu-se à identificação das questões relacionadas com actividades laboratoriais e à sua análise. Para tal, começou-se identificar as actividades laboratoriais que foram objecto de avaliação e qual a sua frequência nas provas de exames nacionais.

Para dar resposta ao segundo objectivo deste estudo que pretendia caracterizar o tipo de conhecimento avaliado nas questões de exame relacionadas com actividades laboratoriais, elaborou-se uma grelha de análise que foi apreciada por especialistas em Educação em Ciências para efeito de validação. Esta grelha foi elaborada tendo em conta a classificação proposta por Bloom (1956), no que diz respeito ao conhecimento conceptual, e por De Pro (1998), no que diz respeito ao conhecimento procedimental tendo em conta as competências específicas a desenvolver, que constam dos programas de Física e Química A.

Para determinar o sucesso relativo dos alunos nas questões de exame relacionadas com actividades laboratoriais, foi solicitado ao GAVE a disponibilização de documentação relativa ao tratamento estatístico das classificações atribuídas aos alunos nas referidas questões. Com base na referida documentação, começou-se por identificar as questões onde ocorreu maior insucesso e sucesso dos alunos. De seguida, procedeu-se à identificação do tipo de questão, à identificação das actividades laboratoriais a que dizem respeito e ainda se existe alguma relação entre o tipo de conhecimento a avaliar e o sucesso/insucesso dos alunos. E, por último, identificou-se o peso relativo das questões relacionadas com actividades laboratoriais em cada exame e a classificação média dos alunos nas mesmas, no sentido de averiguar sobre a evolução destes dois parâmetros.

#### **5. Apresentação e discussão dos resultados**

*Actividades laboratoriais que têm sido objecto de avaliação nos exames nacionais de Física e Química A.*

Para dar resposta ao primeiro objectivo este estudo, procedeu-se à análise dos diferentes exames nacionais de Física e Química A no sentido de identificar as questões relacionadas com

actividades laboratoriais e quais as actividades laboratoriais que foram objecto de avaliação. O resultado desta análise é apresentado no quadro 1.

Da análise do quadro 1, constata-se que o exame de 2006, da 1ª Fase, não contempla qualquer questão relacionada com actividades laboratoriais. Nos restantes exames verifica-se que todos contemplam questões relacionadas com actividades laboratoriais.

Quadro 1- Actividades laboratoriais que foram objecto de avaliação em exame nacional.

Actividade laboratorial		Exame								
		2006		2007		2008		2009		
		1ªF	2ªF	1ªF	2ªF	1ªF	2ªF	1ªF	2ªF	
10º ano	Química	AL 0.0 – Metodologia de Resolução de Problemas por via experimental								
		AL 0.1. – Separar e purificar								
		AL 1.1 - Medição em Química					√	√		
		AL 1.2 – Análise elementar por via seca					√			
		AL 1.3 - Identificação de uma substância e avaliação da sua pureza					√			
	AL 2.1– Soluções e Colóides						√	√		
	Física	AL I – Rendimento no aquecimento								
		AL 1.1 – Absorção e emissão de radiação					√			
		AL 1.2 - Energia eléctrica fornecida por um painel fotovoltaico								
		AL 1.3 – Capacidade térmica mássica					√			
AL 1.4 – Balanço energético num sistema termodinâmico										
AL 2.1 – Energia cinética ao longo de um plano inclinado										
AL 2.2 – Bola saltitona									√	
AL 2.3 – O atrito e a variação de energia mecânica										
11º ano	Química	AL 1.1 – Amoníaco e compostos de amónio em materiais de uso comum								
		AL 1.2 – Síntese do sulfato de tetraaminacobre (II) mono-hidratado			√					
		AL 1.3 – Efeitos da temperatura e da concentração na progressão global de uma reacção								
		AL 2.1 – Ácido ou base: uma classificação de alguns materiais								
		AL 2.2 – Chuva “normal” e chuva ácida								
		AL 2.3 – Neutralização: uma reacção de ácido-base		√					√	
		AL 2.4 Série electroquímica: o caso dos metais				√				
AL 2.5 – Solubilidade: solutos e solventes										

Física	AL 2.6 – Dureza da água e problemas de lavagem																
	AL 1.1 – Queda livre																
	AL 1.2 – Salto para a piscina																
	AL 1.3 – Será necessário uma força para que um corpo se mova?															√	
	AL 1.4 – Satélite geoestacionário																
	AL 2.1 – Osciloscópio																
	AL 2.2 – Velocidades do som e da luz																
	AL 2.3 – Comunicações por radiação electromagnética																

Tendo em conta o quadro 1, apresenta-se a tabela 1 onde figuram a frequência e a frequência relativa das questões de exame relacionadas com actividades laboratoriais por cada uma das componentes da disciplina de Física e Química A, componente de Química e componente de Física.

Da análise do quadro 1 e da tabela 1, verifica-se que há uma predominância de questões relacionadas com actividades laboratoriais da componente de Química (59%). Verifica-se, ainda, que as questões de exame relacionadas com actividades laboratoriais incidem predominantemente sobre o 10º ano (68%). Verifica-se, ainda, que três actividades foram objecto de avaliação em diversos exames nacionais.

Componente da disciplina de Física e Química A		2006 2º Fase		2007 1ª Fase		2007 2ª Fase		2008 1ª Fase		2008 2ª Fase		2009 1ª Fase		2009 2ª Fase		Nº de questões	Frequência Relativa (%)
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%		
Química	10º ano							3	60	5	100	1	20			9	41
	11º ano	1	100	1	100	1	100					1	20			4	18
Física	10º ano							2	40					4	100	6	27
	11º ano											3	60			3	14

Tabela 1- Frequência das questões de exame, relacionadas com actividades laboratoriais, por componente da disciplina *Aspectos relacionados com as actividades laboratoriais que têm sido avaliados nos exames nacionais de Física e Química A.*

Para caracterizar os aspectos que têm sido avaliados nas questões relacionadas com actividades laboratoriais nos exames nacionais de Física e Química A procedeu-se à classificação de cada questão de exame por categoria dos vários domínios de conhecimento, tendo por base a grelha de análise elaborada para este estudo, e apresenta-se o resultado dessa análise na tabela 2.

Exame	2006 2ª	2007 1ª	2007 2ª	2008 1ª	2008 2ª	2009 1ª	2009 2ª	Nº de questões por	Nº de questões
-------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	--------------------	----------------

Categoria de conhecimento		Fase	categoria						
Conceptual	Conhecimento								
	Compreensão							1	1
	Aplicação				2	2		1	5
	Análise			1	1				2
	Síntese								
	Avaliação								
Procedimental	Análise do problema								
	Formulação de hipóteses								
	Relação entre variáveis								
	Planificação de procedimentos laboratoriais	1				1	3		5
	Observação						1*		1*
	Medição				1				1
	Classificação e ordenação								
	Domínio das técnicas de investigação								
	Transformação e interpretação de dados						1	1	2
	Análise de dados		1		1	2		1	5
	Utilização de modelos						1*		1*
	Conclusão						1*		1*
Competências de comunicação						1*		1*	
Nº total de questões por exame		1	1	1	5	5	5	4	22

Tabela 2- Frequência de questões de exame, relacionadas com actividades laboratoriais, por categoria de conhecimento, por exame.

(\*) Dizem respeito á mesma questão, que foi dividida tendo em conta os diferentes tópicos que constituem a questão.

Na tabela 2, apresenta-se, para cada exame, o número de questões por cada categoria de conhecimento e, pela análise da mesma, verifica-se que o número de questões relacionadas com actividades laboratoriais tem vindo a aumentar, sendo reduzido em 2006 e 2007 (apenas uma questão em cada exame fase) e que 64 % das questões analisadas pretendem avaliar conhecimento procedimental.

Verifica-se ainda que nos exames da 2ª fase de 2009 e da 1ª fase de 2008 há um predomínio de questões que pretendem avaliar conhecimento conceptual, sendo em 2007 de 100%. Consta-se que a partir da 2ª Fase de 2008, verifica-se que as questões que pretendem avaliar conhecimento procedimental aumentou, de tal modo que as questões analisadas que se enquadram nesta categoria correspondem a 100 % das questões, na 1ª fase de 2009.

Quanto às categorias de conhecimento a avaliar, verifica-se que: no domínio do conhecimento conceptual existe predominância da categoria aplicação, correspondendo a 63% da questões que pretendem avaliar conhecimento conceptual e a 23% da totalidade das questões analisadas; no domínio do conhecimento procedimental existe predominância das categorias planificação de procedimentos laboratoriais (36%) e análise de dados (36%).

Apresentam-se, de seguida, alguns exemplos das categorias mais frequentes dos domínios de conhecimentos em análise.

<p>6.3. Tendo em conta a experiência realizada pelos alunos, seleccione a alternativa que contém os termos que devem substituir as letras (a) e (b), respectivamente, de modo a tornar verdadeira a afirmação seguinte.</p> <p>Os alunos fizeram uma determinação <u>(a)</u> da massa do cubo e uma determinação <u>(b)</u> do seu volume.</p> <p>(A) ... directa ... directa ...</p> <p>(B) ... directa ... indirecta ...</p> <p>(C) ... indirecta ... directa ...</p> <p>(D) ... indirecta ... indirecta ...</p>	cobre	0,95
	chumbo	11,34
	platina	21,45

Figura 1: Exemplo de uma questão do domínio do conhecimento conceptual, da categoria aplicação (extraída do exame nacional de Física e Química A de 2008- 1ª Fase).

Figura

4. Para investigar se um corpo se pode manter em movimento quando a resultante do sistema de forças que sobre ele actua é nula, um grupo de alunos fez a montagem representada na figura 4, utilizando material de atrito reduzido.

S – sensor de movimento  
 C – carrinho  
 F – fio  
 R – roldana  
 P – corpo suspenso

Fig. 4

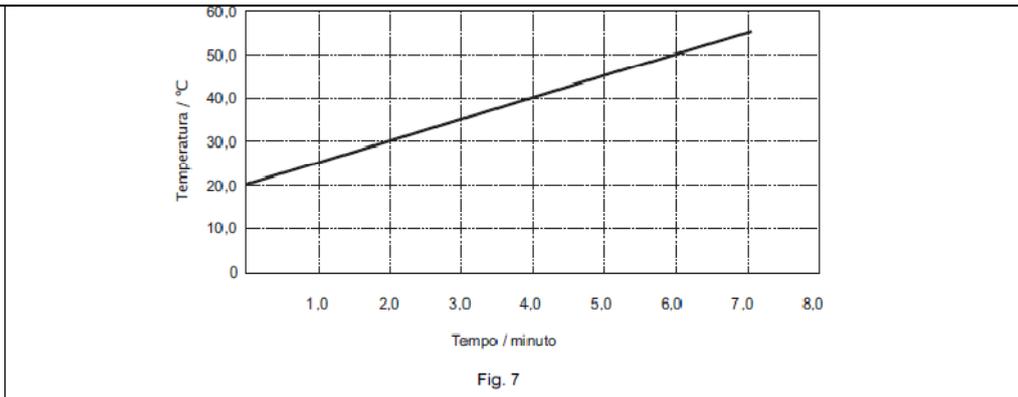
Os alunos tiveram o cuidado de utilizar um fio F de comprimento tal que permitisse que o corpo P embatesse no solo, antes de o carrinho C chegar ao fim da superfície horizontal, sobre a qual se movia.

2:

do tempo de aquecimento.

4.2. Por que motivo «os alunos tiveram o cuidado de utilizar um fio F de comprimento tal que permitisse que o corpo P embatesse no solo, antes de o carrinho C chegar ao fim da superfície horizontal, sobre a qual se movia»?

Exemplo  
 questão  
 domínio



de uma  
 do  
 do

conhecimento procedimental, da categoria planificação de procedimentos laboratoriais (extraída do exame nacional de Física e Química A de 2009- 1ª Fase).

Figura 3: Exemplo de uma questão do domínio do conhecimento procedimental, da categoria análise de dados (extraída do exame nacional de Física e Química A de 2008- 1ª Fase).

*Sucesso relativo dos alunos nas questões de exame relacionadas com actividades laboratoriais.*

Para determinar o sucesso relativo dos alunos nas questões de exame relacionadas com actividades laboratoriais iniciou-se, numa primeira fase, pela análise do tipo de questão em que se incluem as questões em análise neste estudo. As questões foram classificadas utilizando a terminologia utilizada pelo GAVE, isto é, questões de escolha múltipla (EM), questões de resposta curta (RC) e questões de resposta aberta de cálculo de uma ou mais grandezas (RAC) ou questões de resposta aberta de texto (RAT) e verificou-se que, para as questões em análise neste estudo, grande parte das questões (77%) são de escolha múltipla ou de resposta curta, havendo uma predominância das primeiras (41%). Procedeu-se, de seguida ao levantamento da cotação das questões em análise neste estudo assim como da sua percentagem em relação à cotação total do exame tendo-se verificado que nos dois primeiros anos em que houve exame nacional de Física e Química A, a relevância das questões relacionadas com actividades laboratoriais é muito pequena ou mesmo nula, como é o caso do exame da 1ª Fase de 2006. A partir de 2008, verifica-se um aumento quer do número de questões quer do peso relativo dessas questões na cotação global do exame (entre 15 a 25%). Apesar desta última constatação, verifica-se ainda que o peso relativo das questões relacionadas com actividades laboratoriais tem sido sempre inferior a 30%, que representa o peso relativo da componente laboratorial na avaliação interna.

Numa segunda fase, procedeu-se á análise dos dados fornecidos pelo GAVE que constam da tabela 3.

Ano	Fase	Questão	Cotação máxima da questão	Média	Desvio padrão	% da cotação média em relação à cotação máxima	Respostas com cotação máxima	Respostas com cotação nula	% de resposta com mais de 50% da cotação
2006	2ª F	3.2	8	<b>0,8</b>	1,7				<b>3,5</b>
2007	1ª F	6.2	14	5,3	5,5				36,4
	2ª F	6.4	8						
2008	1ª F	4.2	10	<b>7,7</b>		77,1	<b>57,5</b>	3,2	
		5.2	10	3,4		34,4	10,9	36,1	
		6.1	5	<b>4,3</b>		86,9	<b>86,9</b>	13,1	
		6.2	20	<b>12,3</b>		61,4	42,8	30,5	
		6.3	5	<b>3,1</b>		63,0	<b>63,0</b>	37,0	
	2ª F	4.1.1	5	2,3		46,4	46,4	<b>53,6</b>	
		4.1.2	5	<b>3,5</b>		69,9	<b>69,9</b>	30,1	
		4.2	10	<b>7,1</b>		71,2	<b>54,4</b>	21,8	
		4.3.1	5	2,3		45,6	45,6	<b>54,4</b>	
		4.3.2	5	1,8		36,6	36,6	<b>63,4</b>	
2009	1ª F	4.1	5	<b>4,5</b>		90,3	<b>90,3</b>	9,7	

2ª F	4.2	5	2,5	49,8	49,8	<b>50,2</b>
	4.3	20	8,6	43,1	13,1	31,2
	6.2.1	5	<b>3,0</b>	59,9	<b>59,9</b>	40,1
	6.2.2	10	<b>7,3</b>	73,2	<b>52,0</b>	5,6
	6.1	5	2,1	42,0	42,0	<b>58,0</b>
	6.2	5	2,5	49,0	49,9	<b>51,0</b>
	6.3	10	<b>1,8</b>	17,9	6,1	<b>70,3</b>
	6.4	10	<b>1,2</b>	12,2	4,3	<b>80,2</b>

Tabela 3 – Dados estatísticos relativos ao sucesso dos alunos nas questões relacionadas com actividades laboratoriais (Fonte: GAVE)

Da análise da tabela 3, verifica-se que em 52% das questões relacionadas com actividades laboratoriais a classificação média dos alunos é inferior a 50% da cotação de cada questão.

Analisou-se as questões onde o sucesso dos alunos é mais acentuado tendo-se constatado que nas nove questões onde a média é superior a 50% da cotação máxima da questão, verifica-se que estas questões envolvem conhecimento, quer no domínio conceptual quer no domínio procedimental. No domínio conceptual é predominante a categoria aplicação e, no domínio procedimental, é predominante a categoria planificação de procedimentos laboratoriais. Quanto ao tipo de questões, verifica-se que todas questões são de escolha múltipla ou de resposta curta, havendo predominância das primeiras. Verifica-se ainda que essas questões incidem essencialmente sobre actividade de 10º ano (67%) e na componente de Química (78%).

Quanto às questões onde o insucesso dos alunos é acentuado constata-se que: as três questões em a média dos alunos é inferior a 20% da cotação total envolvem conhecimento procedimental e são, essencialmente, questões de resposta curta. Quanto às actividades laboratoriais sobre as quais incidem verifica-se que são essencialmente da componente de Física; as oito questões em que a percentagem de alunos com cotação nula superior a 50% envolvem maioritariamente o conhecimento procedimental das categorias planificação de procedimentos laboratoriais e análise de dados. Quanto ao tipo de questão, verifica-se que são essencialmente questões de escolha múltipla e questões de resposta curta, havendo predominância das segundas. Quanto às actividades laboratoriais sobre as quais incidem são maioritariamente da componente de Física e do 10º ano de escolaridade.

Tendo em conta os dados contidos na tabela 3, elaborou-se o gráfico 1, onde é possível visualizar a cotação total das questões relacionadas com AL em cada um dos exames assim como a média da classificação dos alunos às mesmas.

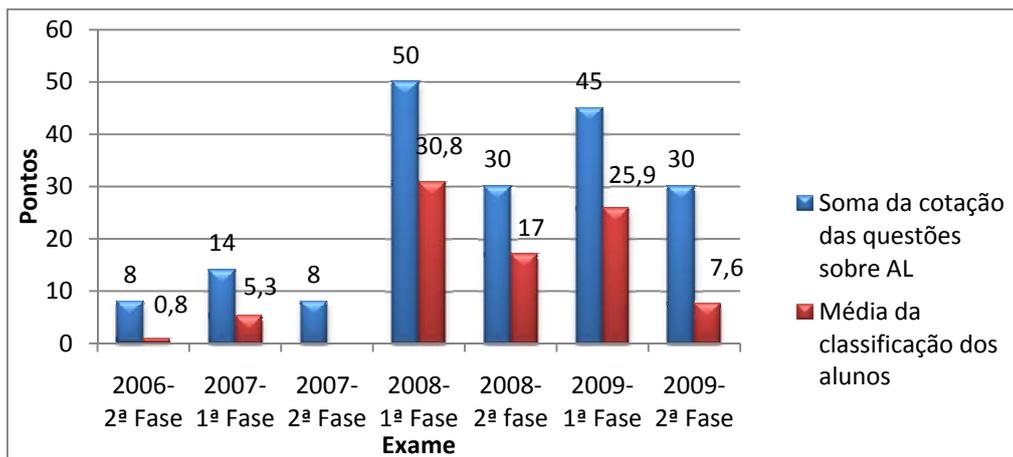


Gráfico 1- Evolução da cotação das questões relacionadas com AL e da média das classificações dos alunos

Por análise do gráfico 1, verifica-se que nos dois primeiros anos a importância atribuída às questões relacionadas com actividades laboratoriais era muito reduzida e que, a partir de 2008, a soma das cotações das questões relacionadas com actividades laboratoriais aumentou sendo máxima no exame da 1ª fase de 2008 (correspondente a 50 pontos, num total de 200, ou seja, 25 % da cotação total do exame). Quanto à média da classificação dos alunos verifica-se que, no exame da 2ª fase de 2006, era muito reduzida.

Para perceber melhor a evolução da média da classificação dos alunos nas questões relacionadas com actividades laboratoriais, elaborou-se o gráfico 2.

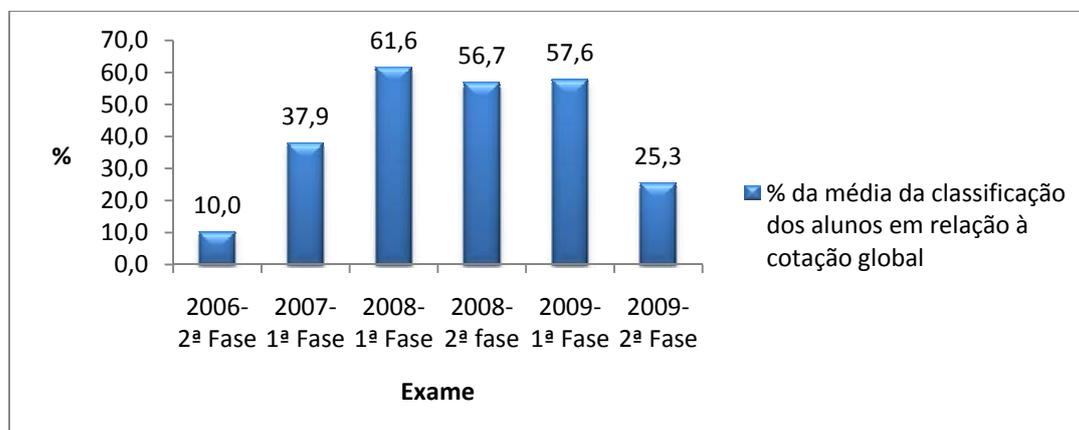


Gráfico 2- Evolução da percentagem da média da classificação em relação à cotação global das questões relacionadas com actividades laboratoriais em cada exame

Da análise do gráfico 2 verifica-se que a percentagem da média da classificação dos alunos em relação à cotação global das questões analisadas em cada exame foi aumentando, sendo mínimo no exame da 2ª fase de 2006 (10%) e máximo no exame da 1ª fase de 2008 (61,6%).

Contudo o aumento da percentagem da média da classificação dos alunos não é obrigatoriamente sinónimo de sucesso pois, por análise dos dados da tabela 5, verifica-se que, em grande parte das questões (52%), a percentagem da cotação média em relação à cotação máxima é inferior a 50% e, a partir de 2008, em oito das questões analisadas (42%) a percentagem de respostas com cotação nula é superior a 50%.

Por análise conjunta dos gráficos 1 e 2, verifica-se que o sucesso/insucesso dos alunos não está relacionado com o número de questões nem com o peso relativo das mesmas.

## **6. Conclusões e implicações**

As actividades laboratoriais que têm sido objecto de avaliação nos exames nacionais são predominantemente actividades de 10º ano (68%). Verifica-se, também, que há uma predominância de questões relacionadas com actividades laboratoriais da componente de Química (59%). Tal pode dever-se ao facto de os responsáveis pela elaboração dos exames nacionais de Física e Química A terem tido em conta que a realização de actividades laboratoriais de Física era pouco implementada nas escolas, antes da RCES, e exigirem equipamentos que as escolas não possuíam antes da entrada em vigor dos novos programas de Física e Química A, sendo necessário um certo tempo para que possam ser realizadas regularmente. Verificou-se ainda que três actividades laboratoriais da componente de Química têm sido objecto de avaliação em diversos exames.

O peso relativo das questões relacionadas com actividades laboratoriais nos exames nacionais de Física e Química A não corresponde a 30% da cotação total do exame, embora tenha vindo a aumentar.

Verifica-se que grande parte das questões relacionadas com actividades laboratoriais dos exames de Física e Químicas A correspondem a questões que pretendem avaliar conhecimento procedimental (64 %). No domínio conceptual, as questões incluem-se predominantemente na categoria Aplicação. No domínio procedimental, as questões incluem-se predominantemente na categoria Planificação de procedimentos laboratoriais embora também sejam relevantes as categorias Transformação e interpretação de dados e Análise de dados.

A partir da análise do tipo de questão verifica-se que grande parte das questões relacionadas com actividades laboratoriais é de escolha múltipla ou de resposta curta. Este facto mostra que os exames de Física e Química A diferem de outros exames, nomeadamente de Matemática, nos quais

é dada mais relevância a competências no domínio do raciocínio, da resolução de problemas e da comunicação, de acordo com Fernandes (2008).

O insucesso dos alunos é mais acentuado nas questões relacionadas com actividades laboratoriais de Física do que de Química.

Verifica-se que a média da classificação atribuída aos alunos nessas questões tem vindo a aumentar. Tal pode ser um indicador da eficácia das estratégias implementadas pelos professores, quer de preparação para exame, quer de implementação das actividades laboratoriais. Contudo é relevante referir que em grande parte das questões, a maioria dos alunos obteve uma classificação inferior a 50% da cotação máxima de cada questão.

Quanto ao sucesso dos alunos nas questões relacionadas com actividades laboratoriais, pode-se admitir que o maior envolvimento dos professores na realização das actividades laboratoriais parece contribuir para um maior sucesso escolar dos alunos nas questões de exame relacionadas com as mesmas, apesar de ainda se verificar um grau de insucesso elevado.

### **Referências bibliográficas**

- Bloom, B. (Ed.). (1956). *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals*. New York: David McKay Company, Inc.
- Cardoso, A. (1993). Os enunciados dos testes como meios de informação sobre o currículo. In Estrela, A & Nóvoa, A. *Avaliação em Educação: Novas perspectivas*. Porto: Porto Editora, 77-94.
- De Pro, A.(1998). Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (1), 21-41.
- Fernandes, D. (2005). *Avaliação das aprendizagens: desafios às teorias, práticas e políticas*. Lisboa: Texto Editora.
- Fernandes, D. (2008). Reflexões acerca dos saberes dos alunos em Portugal. *Educação & Sociedade*, 28 (102), 275-296.
- Hallak, J. (1995) Principes de la planification de l'éducation. In Keeves, J. (1995). *Examens nationaux: conceptions, procedure et diffusion des resultants*. Paris: UNESCO- Institut international de planification de l'éducation, 5-7.
- Keeves, J. (1995). *Examens nationaux: conceptions, procedure et diffusion des resultants*. Paris: UNESCO- Institut international de planification de l'éducation.

Martins, C. (2008). *Dez anos de investigação em avaliação das aprendizagens: Reflexões a partir de análise de dissertações de mestrado*. Dissertação de Mestrado (não publicada). Universidade de Lisboa.