

Ensinar e aprender Estatística com o ALEA

Emília Oliveira • Pedro Campos

Projecto ALEA



Resumo



- O ALEA: Motivação e objectivos
- Utilização do ALEA pelos docentes
- Problemas frequentes no ensino e aprendizagem da estatística
 - Recolha da informação
 - Resultados obtidos
- Conclusões
- O Contributo do ALEA: os desafios e o futuro



O que é o ALEA?



Espaço Lúdico



Estatística

Estatísticas



ALEA - Acção Local Estatística Aplicada



- Contributo para a elaboração e disponibilização de instrumentos de apoio ao **Ensino da Estatística** para os alunos e professores do Ensino Básico e Secundário, tendo como principal suporte um sítio na web.
- Melhorar a literacia estatística:
 - fomentando ambientes e experiências de aprendizagem diversificados recorrendo às novas tecnologias de informação.



ALEA - Acção Local Estatística Aplicada



- Nasceu de um projecto conjunto da
 - Escola Secundária de Tomaz Pelayo
 - Instituto Nacional de Estatísticaao qual se veio a associar a Direcção Regional de Educação do Norte.
- A supervisão científica é assegurada pela Prof.^a Doutora Maria Eugénia da Graça Martins, docente na Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.



Utilização do ALEA pelos docentes



Em 2007 realizou-se um inquérito aos professores que utilizam o ALEA. Elaborada a partir da base de utilizadores registados no ALEA, e que são docentes dos diversos níveis de ensino, a amostra continha, tal como a população, maioritariamente docentes com formação em Matemática.

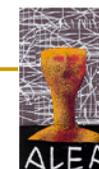
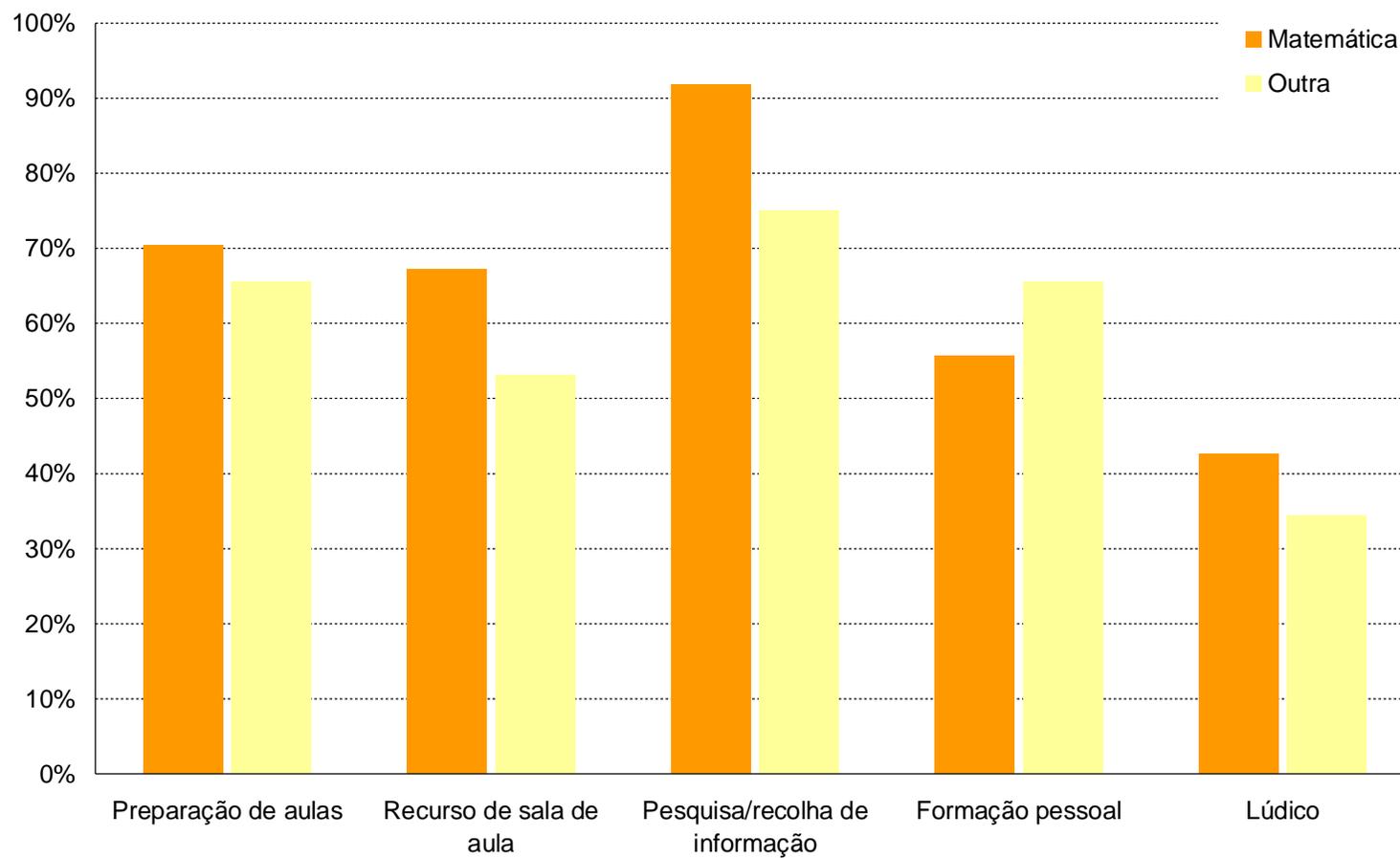
Uma das conclusões do estudo: os professores utilizam mais o ALEA para pesquisa/recolha de informação e preparação de aulas.



Utilização do ALEA pelos docentes



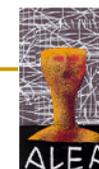
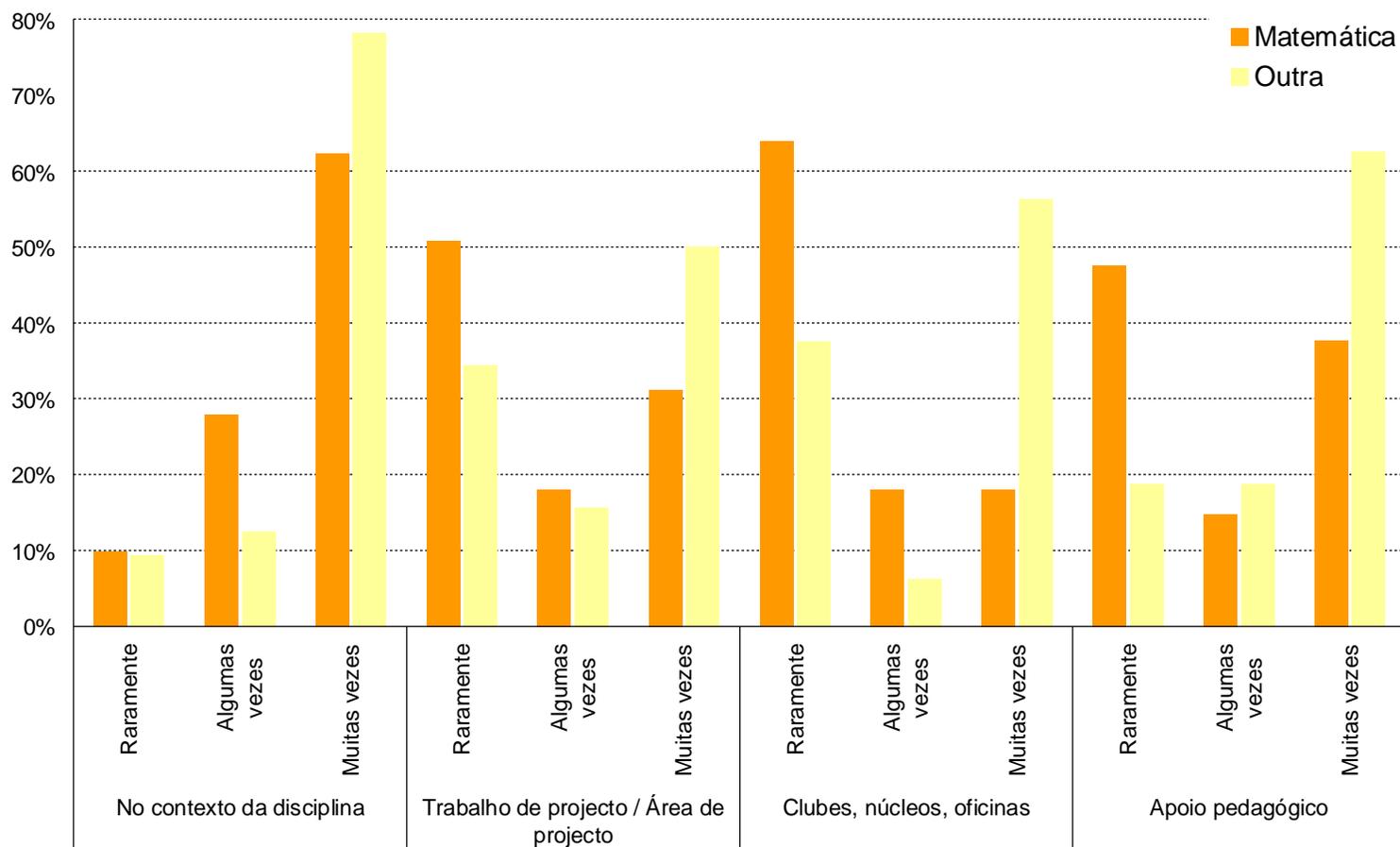
Utiliza o ALEA para:



Utilização do ALEA pelos docentes



Em que contexto já utilizou o ALEA?



Problemas frequentes no ensino e aprendizagem da Estatística



- Pouca sensibilidade para lidar com conjuntos de dados;
- Reflexo da aprendizagem da estatística, baseada em cálculos rotineiros, em vez de se apostar numa orientação para o trabalho com dados.



Problemas frequentes no ensino e aprendizagem da Estatística



- Por exemplo, dado um conjunto de dados, os alunos sentem dificuldades...
 - em usar a média e a mediana para localizar o centro da amostra;
 - em saber que tipo de gráficos devem usar para poder resumir melhor a informação.



Problemas frequentes... Investigação



- Desenvolveu-se um questionário baseado em problemas simples nos quais os alunos são convidados a interpretar dados originais, bem como informação já tratada.
- O objectivo deste trabalho experimental era encontrar pistas para:
 - Identificar as principais lacunas na interpretação, organização e representação de dados;
 - Melhorar e criar novos recursos no ALEA como resposta a estes problemas.



Problemas frequentes...

Recolha da Informação



- O questionário contém 5 questões (Secundário e Superior). No caso do Ensino Básico, o questionário apresenta 4 questões.
- Tipos de questões:
 - Algumas questões são de resposta intuitiva e não obrigam a qualquer cálculo.
 - Outras têm pequenos cálculos ou implicam a realização de gráficos simples que suportam a resposta final.
 - O questionário foi aplicado e adaptado para diferentes níveis de ensino desde o 3º ciclo do básico até ao ensino superior. Há 2 questões comuns.



Problemas frequentes... Recolha da Informação



■ Número de respostas por ano de escolaridade

Ano	Nº respostas
7º	19
8º	24
9º	73
10º	27
11º	45
12º	33
Sup	50
Total	271

Notas:

10º e 11º ano - alunos dos cursos Científico-Humanísticos

12º ano - alunos dos cursos tecnológicos

Ensino Superior –alunos do 1º ano do curso de Economia da Fac. Economia do Porto

O questionário foi aplicado no final do ano lectivo na última semana de aulas (1ª semana de Junho de 2008).



Questionário: Ens. Básico

3º ciclo



Ano de escolaridade: _____ Idade: _____

Pensar com dados

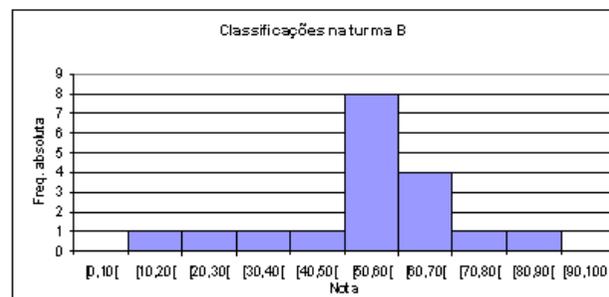
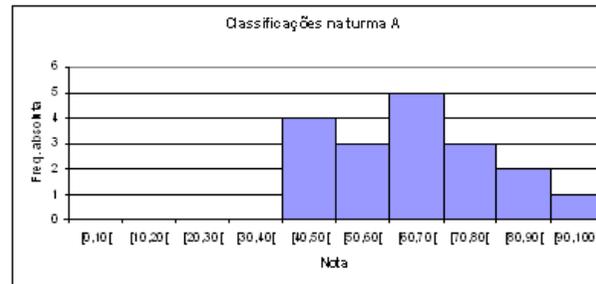
Como pensamos e decidimos com tanta informação?

Texto introdutório:

Lê atentamente o enunciado e responde a cada questão na própria folha, assinalando a resposta correcta.

Questão 1

Numa escola, duas turmas fizeram o mesmo teste de Matemática, tendo o professor construído os seguintes gráficos para as classificações obtidas:



A partir dos gráficos anteriores é possível dizer em qual das turmas se espera maior média para o teste? E maior mediana? Justifica a tua resposta.

Resposta: _____



Questionário:

Ens. Secundário e Superior



Pensar com dados

Como pensamos e decidimos com tanta informação?

Texto introdutório:

Lê atentamente o enunciado e responde a cada questão na própria folha, assinalando a resposta correcta.

Questão 1

Num país longínquo denominado Zanzibu, as estações do ano são diferentes das observadas em Portugal. No quadro seguinte apresenta-se a quantidade média de chuva (ou pluviosidade média, medida em mm^3) por mês.

Mês	Quantidade média de chuva (mm^3)
Janeiro	2
Fevereiro	1,3
Março	3
Abril	2
Maio	17
Junho	34
Julho	45
Agosto	67
Setembro	23
Outubro	22
Novembro	12
Dezembro	5

Um investigador visitou Zanzibu e outros países mas, no regresso, baralhou todos os dados e não sabe a que país pertence a informação. Das seguintes amostras de dados com apenas 3 meses cada uma, ele sabe que apenas uma dessas amostras foi recolhida em Zanzibu. Qual poderá ter sido?

Amostra 1

Janeiro: 43mm^3
Fevereiro: 21mm^3
Agosto: 3mm^3

Amostra 2

Janeiro: 2mm^3
Fevereiro: 7mm^3
Agosto: 55mm^3

Amostra 3

Janeiro: 1mm^3
Fevereiro: 50mm^3
Agosto: 32mm^3

Amostra 4

Janeiro 3mm^3
Fevereiro 21mm^3
Agosto: 21mm^3

Resposta: Amostra _____

Justifica a tua escolha:



Resultados obtidos



Q3 – Altura de 10 atletas (questão comum a todos os anos)

Registaram-se as alturas de 10 atletas de andebol (em cm):

175, 189, 165, 171, 175, 177, 192, 184, 186, 169

Com base nesta informação, utiliza o espaço livre nesta folha para representares graficamente os dados recolhidos.

As respostas foram classificadas tendo em conta a qualidade dos gráficos apresentados da seguinte forma:

- 1 – Nuvem de pontos, Gráfico de linhas ou Não sabe/Não responde;
- 2 – Diagrama de barras;
- 3 – Histograma.



Resultados obtidos



Q3 – Altura de 10 atletas

Registaram-se as alturas de 10 atletas de andebol (em cm):

175, 189, 165, 171, 175, 177, 192, 184, 186, 169

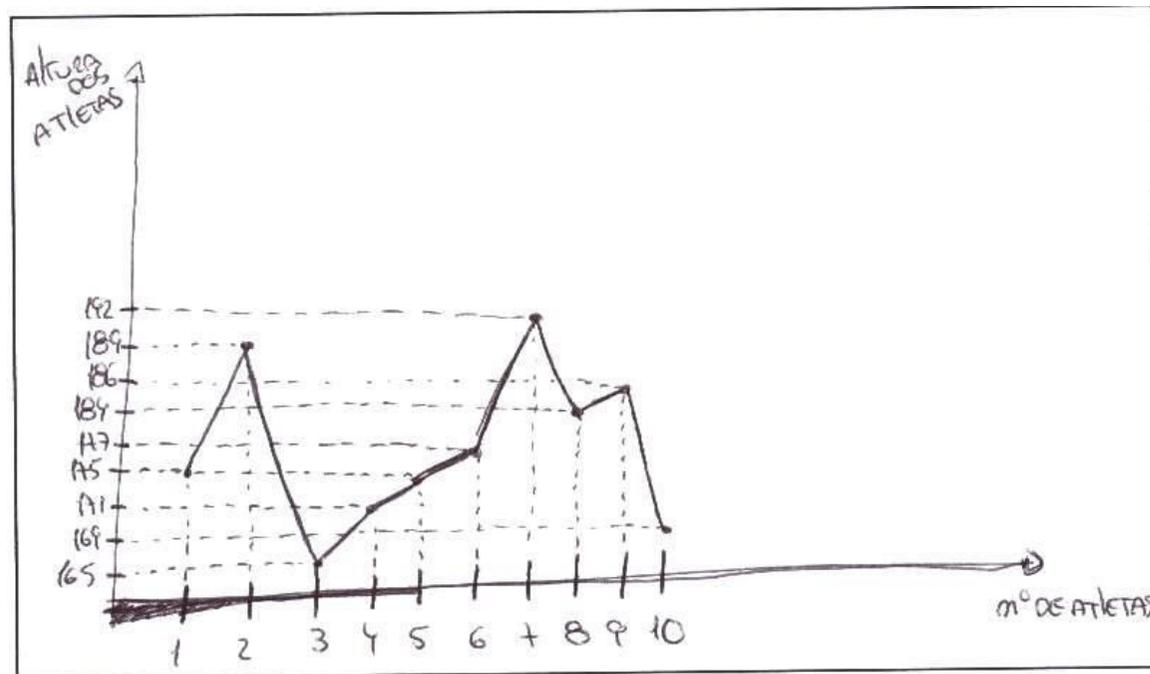


Gráfico de linhas utilizado para representar as alturas de 10 atletas de andebol (nível 1)



Resultados obtidos



Q3 – Altura de 10 atletas

Registaram-se as alturas de 10 atletas de andebol (em cm):

175, 189, 165, 171, 175, 177, 192, 184, 186, 169

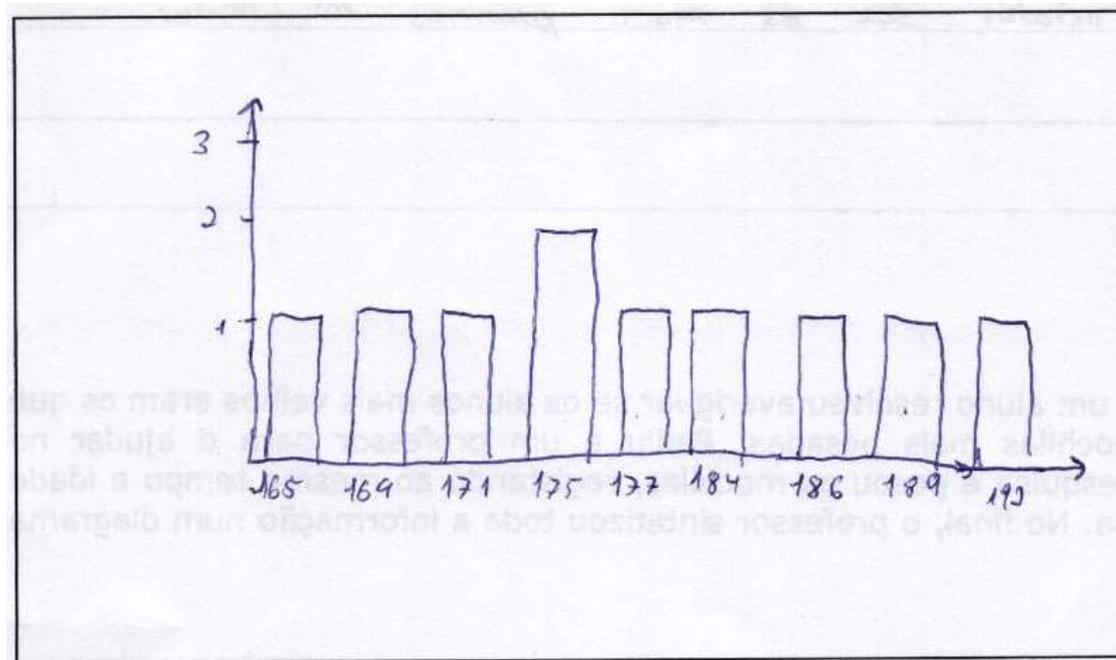


Gráfico de barras utilizado para representar as alturas de 10 atletas de andebol (nível 2)



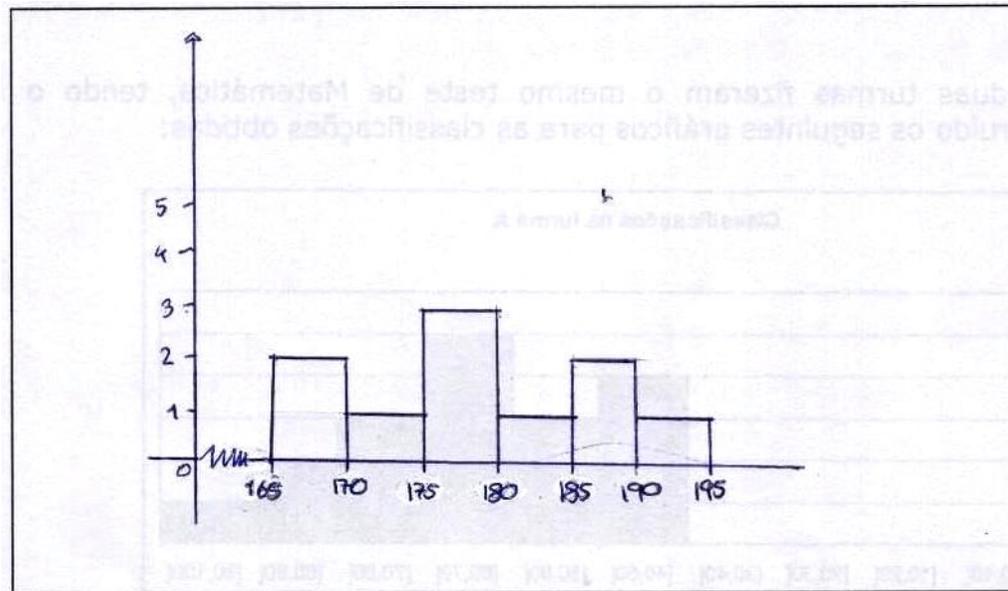
Resultados obtidos



Q3 – Altura de 10 atletas

Registaram-se as alturas de 10 atletas de andebol (em cm):

175, 189, 165, 171, 175, 177, 192, 184, 186, 169



Histograma utilizado para representar as alturas de 10 atletas de andebol (nível 3)

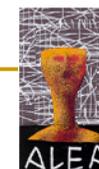
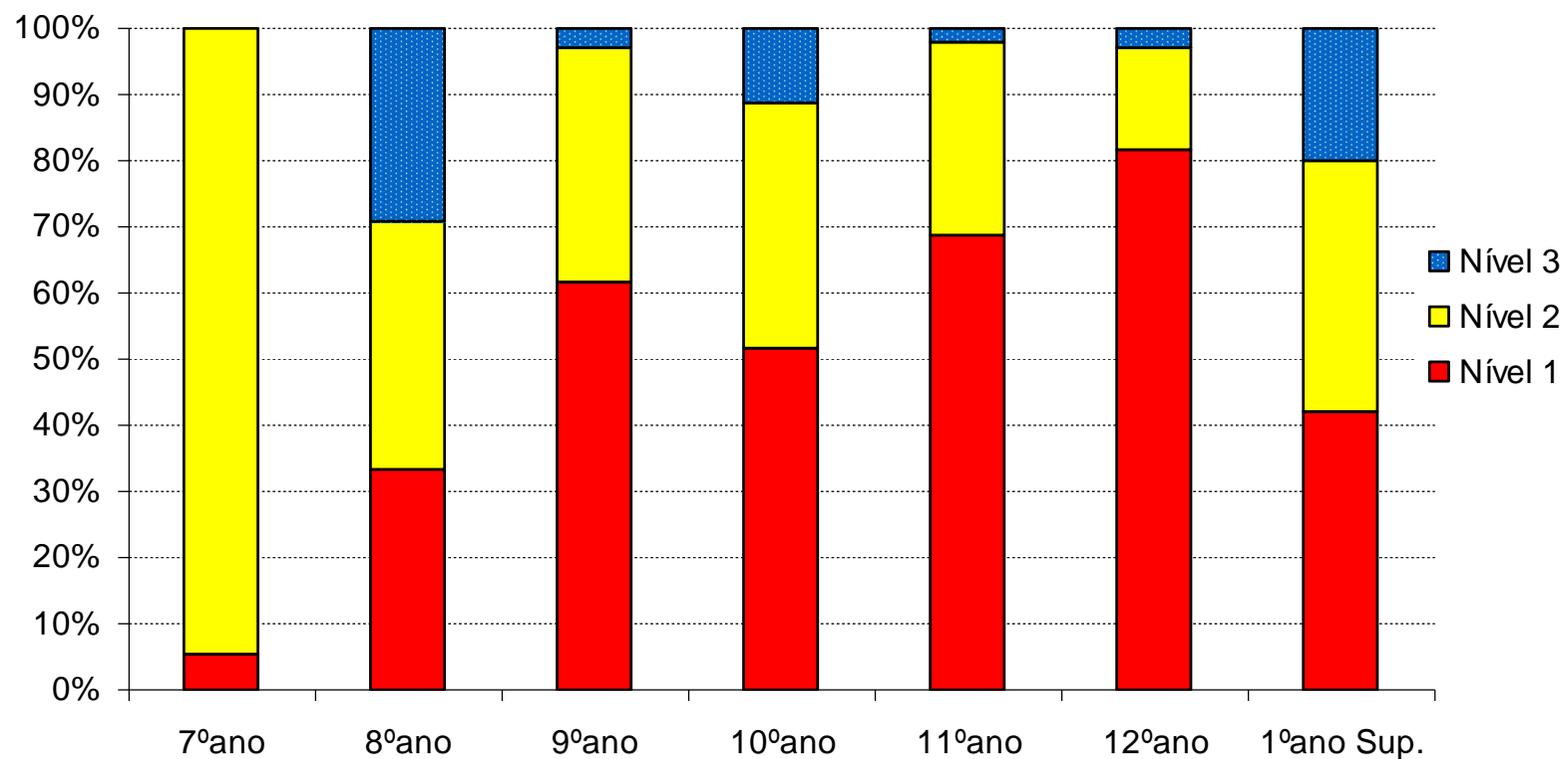


Resultados obtidos



Q3 – Altura de 10 atletas

Resultados por ano de escolaridade



Resultados obtidos



Questão 4 (comum a todos os anos de escolaridade)

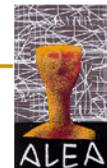
Os valores de mercado, em milhões de euros, de alguns dos principais jogadores da Selecção Portuguesa de Futebol são os seguintes:

**Ricardo:3 Pepe:25 Ricardo Carvalho:21 Bosingwa:20 Paulo Ferreira:7 Petit:2 Simão:15
Deco:12 João Moutinho:15 Nuno Gomes:3 C.Ronaldo:100**

Supõe que a partir desta informação tens de construir uma notícia para um Jornal. Usando argumentação estatística (média, mediana, gráficos, tabelas, etc.) o que poderias escrever a propósito da Selecção?

As respostas foram classificadas tendo em conta a argumentação estatística e a qualidade do texto da notícia do seguinte modo:

- 1 – Resposta incorrecta ou Não sabe/Não responde;
- 2 – A resposta contempla correctamente um argumento estatístico;
- 3 – A resposta contempla pelo menos 2 argumentos estatísticos com redacção sofrível;
- 4 – A resposta contempla pelo menos 2 argumentos estatísticos com boa redacção.



Resultados obtidos



Questão 4

Os valores de mercado, em milhões de euros, de alguns dos principais jogadores da Selecção Portuguesa de Futebol são os seguintes:

Ricardo:3 Pepe:25 Ricardo Carvalho:21 Bosingwa:20 Paulo Ferreira:7 Petit:2 Simão:15 Deco:12 João Moutinho:15 Nuno Gomes:3 C.Ronaldo:100

$$\frac{3 + 25 + 21 + 20 + 7 + 2 + 15 + 12 + 15 + 3 + 100}{11} = 20,27$$

2; 3; 3; 7; 12; 15; 15; 20; 21; 25; 100
↓ mediana

Os balúrdios da Selecção:
Numa altura em que apertar os cordões à bolsa são as palavras-chave, vamos falar dos milhões da selecção.
Sabia que ~~o~~ um jogador da selecção vale em média 20 milhões?
Ou que a mediana dos valores dos jogadores é de 15 milhões?
Valores completamente absurdos para um cidadão comum.
Penso que ~~o~~ devemos repensar em valorizar um cientista ou um engenheiro, em vez de um simples jogador de futebol.

Os balúrdios da selecção

Numa altura em que apertar os cordões à bolsa são as palavras-chave, vamos falar dos milhões da selecção. Sabia que um jogador da selecção vale, em média, 20 milhões? Ou que a mediana dos valores dos jogadores é de 15 milhões? Valores completamente absurdos para um cidadão comum... Penso que devemos repensar em valorizar um cientista, ou um engenheiro, em vez de um simples jogador de futebol.

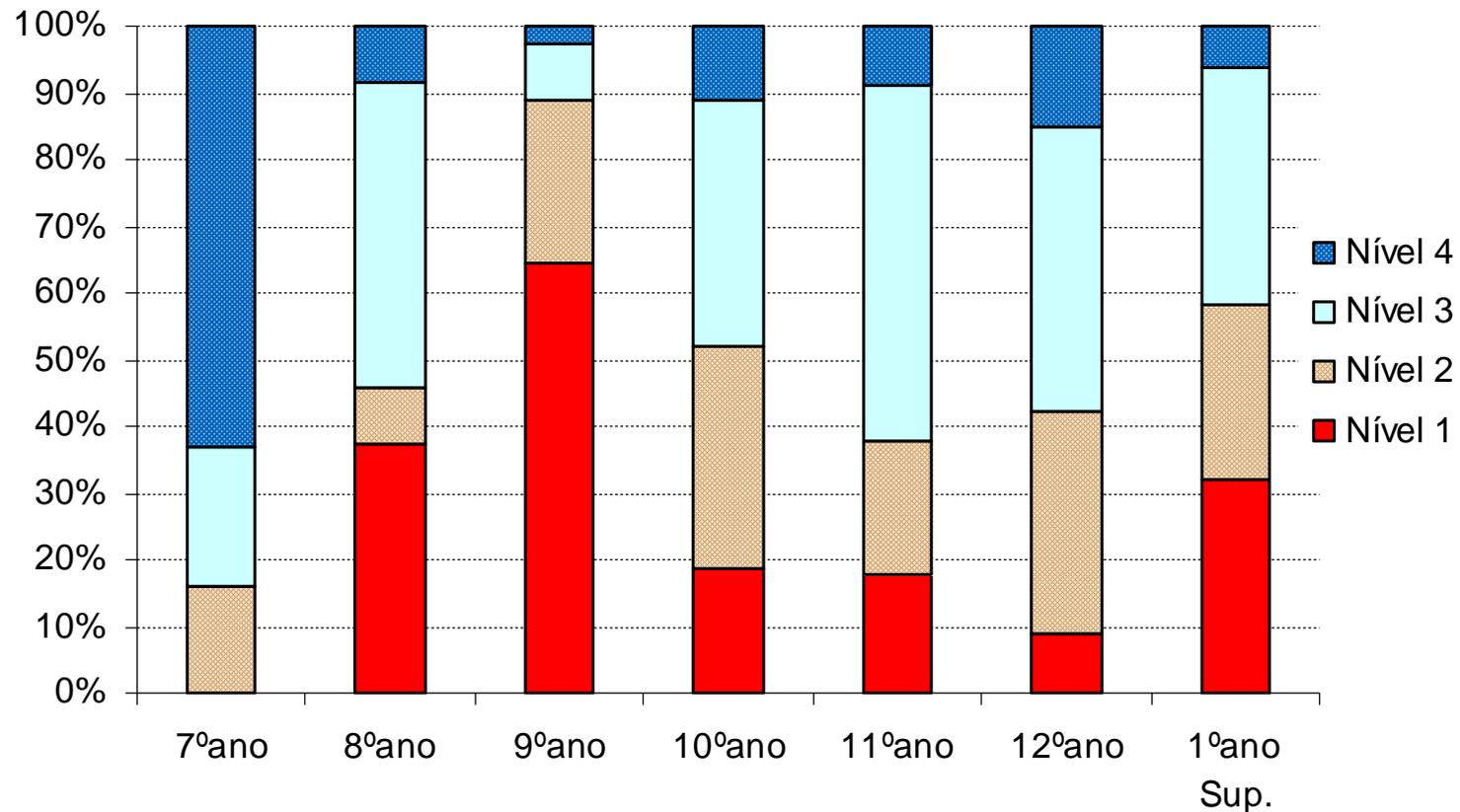
Exemplo de uma resposta classificada com nível 4.



Resultados obtidos



- Resultados da questão relativa à construção de uma notícia sobre os valores de mercado de alguns dos jogadores da selecção nacional



Conclusões



- ❑ Perante um conjunto de dados, os alunos sentem dificuldades em usar a média e a mediana para localizar o centro da amostra ou em saber que tipo de gráficos devem usar para poder resumir melhor a informação;
- ❑ Os alunos denotam alguma falta de criatividade para interpretar dados estatísticos, nomeadamente quando os conceitos são aprendidos em anos anteriores; Quando levados à necessidade de escrever um texto ilustrativo sobre um conjunto de dados a situação ainda é mais dramática, apresentando respostas que demonstram uma grande falta de bom senso estatístico.



Conclusões



- ❑ Os alunos sentem sérias dificuldades em fazer um histograma para representarem dados quantitativos contínuos;
- ❑ A leitura e a interpretação de dados organizados em tabelas foi o tópico em que os alunos do 11^o e 12^os anos de escolaridade melhor corresponderam, resultado confirmado também pelos alunos do 1^o ano do ensino superior.



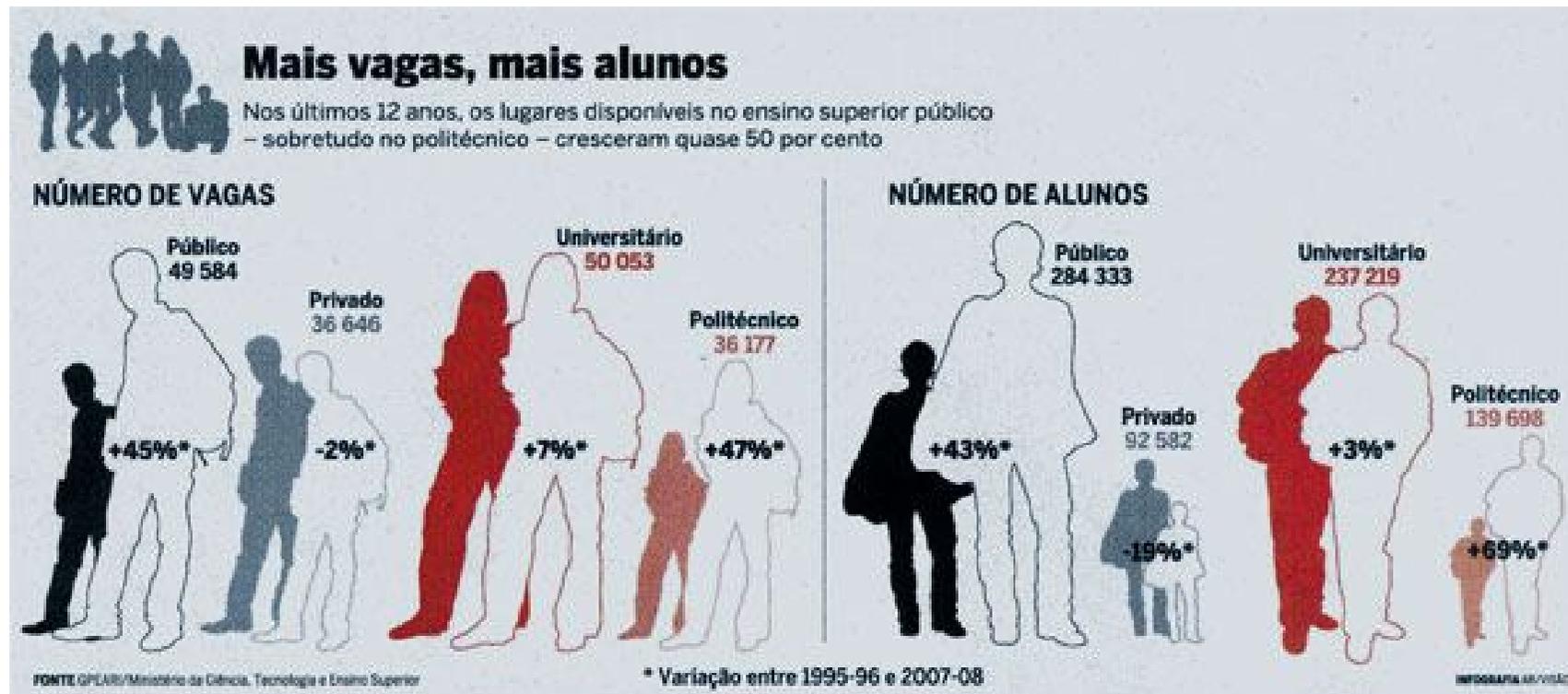
A Experiência dos Desafios



- As questões que envolvem uma leitura simples e directa de dados de um gráfico, registam normalmente mais de 50% de respostas certas. Mas quando é solicitado ao aluno uma leitura e interpretação da informação dada verifica-se, geralmente, a situação contrária...
- Uma outra dificuldade identificada em vários desafios prende-se com o cálculo e interpretação de percentagens versus números absolutos (exemplo recente: desafio realizado no 1.º período).



A Experiência dos Desafios (Desafio 24 – Out./Nov. 2008)



Questão 1: Qual foi a variação percentual do número de vagas no ensino superior privado entre 1995-96 e 2007-08? Qual seria o valor aproximado do número de vagas no ensino superior privado em 1995-96? Justifica a tua resposta.



O Contributo do ALEA www.alea.pt



Dos materiais e recursos já criados, o ALEA disponibiliza a par dos conteúdos científicos, um conjunto de estatísticas que permitem reforçar o elo entre o ensino da Estatística e as estatísticas.

- ❑ O curso de Noções de Estatística
- ❑ O curso de Introdução à Inferência Estatística
- ❑ Dossiês (Estatística Descritiva com Excel, Representações Gráficas, Notas sobre a História da Estatística,...)
- ❑ ActivALEA (“Um gráfico vale mais do que mil palavras?”, “Tabelas de Frequência”, “Média ou Mediana”, Diagrama de Dispersão – Gráfico de linhas,...)
- ❑ Desafios do ALEA
- ❑ Estatística divertida
- ❑ (...)



Respostas do ALEA



- Está previsto desenvolver-se no ALEA uma nova área contendo materiais e recursos destinados aos diferentes ciclos do ensino básico. A importância atribuída à Análise de Dados logo nos primeiros anos de escolaridade assim o exige. Neste sentido, foram divulgadas recentemente algumas actividades de sala de aula no âmbito do tópico “Análise de Dados” para os diferentes ciclos do ensino básico. Outros materiais serão disponibilizados durante o ano lectivo, bem como versões dos jogos didácticos adaptados a este nível de ensino.



Respostas do ALEA



- Perspectiva-se também uma renovação gradual do curso de noções de estatística, a disponibilização do capítulo “Modelos de probabilidade discretos e contínuos” do curso de Noções de Probabilidades, enriquecidos em ambos os casos com simulações e aplicações interactivas que a tecnologia possibilita e que certamente contribuem para uma melhor aprendizagem dos alunos.



www.alea.pt



registo de utilizadores

comentários

Receba, por e-mail, informação sobre as nossas actividades

Envie-nos os seus comentários, sugestões, reclamações ou dúvidas.

ALEA

ACÇÃO LOCAL DE ESTATÍSTICA APLICADA

noções de estatística Seremos "parecidos" com mais alguém? O que significa "estar na moda"?...	noções de probabilidades Se nas probabilidades entrares o mais provável é que vás gostar!	actualidades do INE 23/10/2007 - Instrução dos agricultores e a sua idade média aumentaram...
coisas novas Novidades, novidades, é connosco. Basta "clique" aqui ao lado...	factos em números Para conheceres melhor os países onde também se fala português, consulta a página dos Países Lusófonos ▶	nomes & datas Conhece os factos e as pessoas que, de alguma forma, contribuíram para a evolução da Estatística ...
estatística divertida Propomos-te não só uns momentos divertidos como também alguns desafios (de quebrar a cabeça)...	desafios Desafiamos-te a responder aos nossos problemas... Mas cuidado! ainda te arriscas a ganhar!	europalea Consulta os últimos dados sobre a actual e a futura Europa...
galeria virtual Coisas curiosas para aprendermos a conhecer melhor quem somos e para onde vamos	dossiês & recursos Aqui podes recolher material de apoio para as aulas de estatística, geografia, economia...	Está na moda... aprender português Na China, na África do Sul ou na Namíbia e, pasme-se, aqui mesmo ao lado, em Espanha, o português está em expansão. Em Espanha, em 20 anos, passou-se de 100 alunos para mais de 10 mil. Desses, 72% são espanhóis...
o meio envolvente Para conhecer um pouco melhor a tua região clica aqui ao lado ...	escreve-nos Aqui podes criticar, colocar questões, comentar ou sugerir algo	

O que é...
S.O.S.
Perguntas frequentes e-ALEA
Estatística divertida
Factos em números...
Biblioteca ALEA
Encontros ALEA
Ligações úteis
Mapa do sítio
Regista-te

Calculadora
Glossário
Combinatória

Pesquisa no nosso sítio

Prémio Estatístico Júnior 2008

idades criativas
reflexão sobre o futuro das



Página actualizada em: 14 de Agosto de 2008
copyright (c) ALEA, 1999-2008

