

# **O ENSINO DA UNIDADE DIDÁCTICA DE ESTATÍSTICA DO 6º ANO POR PROFESSORES ESTAGIÁRIOS**

**Paula Maria Barros**, Escola Superior de Educação de Bragança, pbarros@ipb.pt

**José António Fernandes**, Universidade do Minho, jfernandes@iep.uminho.pt

## **Introdução**

O pensamento estatístico e probabilístico apresenta uma enorme expansão e desenvolvimento no mundo actual, tendo uma importância crescente na sociedade actual. A qualquer cidadão coloca-se cada vez mais o desafio de gerir e utilizar a informação que lhe chega para tomar conscientemente as suas decisões, tornando-se, portanto, imprescindível a aquisição de competências para atingir esse fim. Nesta perspectiva, a estocástica “desempenha um papel fundamental na formação para a cidadania” (Ponte e Fonseca, 2000, p.179), e como o exercício de uma cidadania crítica, reflexiva e participativa deve ser desenvolvido desde cedo, pois as crianças também convivem com dados estocásticos, “desenvolver o pensamento estatístico e probabilístico ao longo da escolaridade constitui um aspecto importante da formação que a escola deve proporcionar” (Abrantes, Serrazina e Oliveira, 1999, p.94).

Neste contexto, considerando a necessidade de formar estudantes habilitados a raciocinar estocasticamente, torna-se necessário reflectir sobre a formação que possuem os futuros professores que vão ensinar essas temáticas. Assim, repensar a formação inicial de professores no que se refere a aspectos ligados ao conhecimento científico da estatística e probabilidades e à sua didáctica pode ser um ponto de partida para melhorar o seu ensino e aprendizagem.

Tendo por base esta preocupação, realizou-se um estudo com alunos do 4º ano de uma Escola superior de Educação, futuros professores do 1º e 2º ciclos do ensino básico, com o intuito de: (a) Identificar dificuldades e processos de raciocínio de futuros professores em aspectos elementares ligados aos conteúdos de estatística e probabilidades; (b) Identificar dificuldades de futuros professores no planeamento e execução de aulas ligadas ao tema; (c) Descobrir os factores subjacentes às opções que os futuros professores adoptam na sua prática lectiva; (d) Compreender de que forma as

dificuldades sentidas influenciam a sua prática; (e) Averiguar se a prática induz uma reflexão sobre as dificuldades e provoca mudanças de raciocínio.

Neste texto faz-se apenas referência à parte da investigação mais directamente relacionada com os objectivos (b) e (c), que se realizou com três futuros professores em contexto de Prática Pedagógica (Estágio), apresentando-se apenas resultados relativos a um dos participantes.

## **Enquadramento teórico**

### **O ensino da estocástica**

Há cerca de duas décadas que, em Portugal, a estatística e as probabilidades integram os currículos de Matemática dos ensinos básico e secundário. Porém, a sua introdução nos currículos não foi atempadamente acompanhada de uma preparação cuidada dos professores (Turkman e Ponte, 2000), pelo que não é de admirar que no seu ensino se tenham valorizado essencialmente os aspectos teóricos e técnicos.

O Relatório do *Projecto Matemática 2001* vem, de certa forma, corroborar esta ideia, já que os seus autores constataram, ao analisar os dados relativos às práticas lectivas, que o trabalho de projecto raramente é utilizado nos diversos níveis de escolaridade. Apenas 24% dos professores recorre a esta metodologia em algumas aulas. O trabalho de grupo é indicado como o modo menos utilizado. “Mais de 26% dos professores indicam que nunca ou raramente utilizam esta forma de trabalho e só 12% a referem como usada com muita frequência, não havendo diferenças significativas entre os vários ciclos” (p.35). Para Porfírio (2000) este facto poderá sugerir que o ensino da Estatística incide mais sobre a prática de exercícios que visam o treino de procedimentos de cálculo ou de representações gráficas.

No que diz respeito à utilização das tecnologias, há diferenças acentuadas no uso da calculadora entre os vários ciclos. Enquanto no 2º ciclo cerca de um quarto dos professores afirmaram nunca ou raramente utilizar a calculadora, no ensino secundário essa percentagem é inferior a 5%. A utilização dos computadores, por sua vez, tem uma frequência muito pouco significativa, visto que a grande maioria dos professores (88%) declarou nunca ou raramente os utilizar. Assim, pressupõe-se, principalmente no âmbito do ensino da Estatística, que muito do tempo das aulas é dedicado aos procedimentos ligados ao cálculo e a aspectos técnicos, desviando a atenção dos alunos de aspectos fundamentais como a análise e interpretação dos dados.

Batanero (2000) refere que se torna necessário experimentar e avaliar métodos de ensino adaptados à natureza específica da estatística, pois, para o seu ensino, nem sempre se podem transferir os princípios gerais do ensino da matemática. Na sua perspectiva, como estamos em presença de uma ciência que muda rapidamente, o que é importante não são os conteúdos específicos mas o desenvolvimento nos alunos de uma atitude favorável, uma forma de raciocínio e um interesse por completar posteriormente a sua aprendizagem.

Na mesma linha, Masjoan e Thio (1999) consideram que é necessário romper radicalmente com o tratamento clássico da estatística, centrado na elaboração de tabelas e gráficos e no cálculo de parâmetros a partir de dados fornecidos no manual escolar e, quase sempre, inventados. Além disso, estes autores recomendam que se deve apresentar o trabalho estatístico de uma forma global, deixando claro um princípio (recolha de dados) e um fim (tirar conclusões). Afirmam também que a probabilidade e a estatística se devem introduzir paralelamente, procurando, numa fase inicial, que o aluno reconheça o indeterminismo na sua vida quotidiana.

Cunha e Almeida (1996) consideram, ainda, que o estudo da unidade de Estatística pressupõe uma razoável capacidade de articulação de conhecimentos muito diversificados. Contudo, “a transmissão e a aquisição de conhecimentos escolares é feita através de múltiplas disciplinas estanques e compartimentadas” (p.28).

### **Dificuldades de professores principiantes na prática docente**

De acordo com Brown e Borko (1992), os estudos de investigação sobre professores fornecem resultados que evidenciam diferenças em conhecimento, pensamento e acções entre professores experientes e principiantes (professores estagiários ou no 1º ano de ensino). Estas autoras, revendo vários estudos, concluíram que os professores experientes revelam maior conhecimento pedagógico, maior conhecimento do conteúdo e maior conhecimento do conteúdo pedagógico do que os professores principiantes. Além disso, os seus sistemas conceptuais, ou esquemas cognitivos, para organizar e armazenar este conhecimento são mais elaborados, interligados e acessíveis do que nos professores principiantes.

Em consequência, os professores experientes mostraram-se mais eficientes do que os principiantes no seu processamento de informação tanto durante a planificação como nas fases interactivas de ensino, designadamente: (1) os experientes têm uma capacidade de planificação mental mais rápida e eficiente do que os principiantes; (2) enquanto os esquemas dos experientes incluem o armazenamento de explicações poderosas, demonstrações e exemplos para representar o conteúdo, os principiantes têm

de desenvolver estas representações como parte do processo de planificação para cada lição; (3) o ensino interactivo dos experientes revela um maior uso de rotinas de ensino e de gestão do que dos principiantes e a sua implementação requer pouca ou nenhuma explicação ou monitorização; (4) quando uma lição não está a decorrer bem, ou quando as questões ou comentários dos alunos os afastam dos seus esquemas mentais, os experientes são melhores do que os principiantes em alterarem com sucesso a direcção da lição, isto é, em improvisação.

Veenman (1988), partindo da revisão de 90 estudos internacionais acerca dos problemas dos professores principiantes (aquele que ainda não completou três anos de ensino depois de se ter licenciado), verificou que a disciplina na sala de aula é apontado como o aspecto mais problemático, seguindo-se a motivação dos alunos, o lidar com as diferenças individuais e a avaliação do trabalho dos alunos. Refere ainda que os problemas sentidos por estes professores afectam também os professores experientes.

Rodrigues e Esteves (1993) num estudo com 32 professores provisórios do ensino secundário, sem terem ainda a habilitação profissional para o exercício da profissão, concluíram que, embora os professores entrevistados tivessem idades e experiências de ensino diversificadas, manifestaram uma grande homogeneidade no que se refere às dificuldades sentidas no exercício diário da sua actividade profissional. As áreas problemáticas mais apontadas foram o controlo disciplinar e a avaliação dos alunos. Para estes professores avaliar é motivo de dificuldade e insegurança, fonte de dilemas e problemas graves de consciência.

Foram ainda apontadas dificuldades na condução das aulas, quer na motivação dos alunos quer na gestão da planificação e no uso de técnicas, na preparação científica, no relacionamento com os alunos e na planificação das aulas, nomeadamente no delinear de estratégias e na definição de objectivos.

Silva (1997) identifica dificuldades similares num estudo de caso com seis professores de uma Escola Superior de Educação, no 1º ano de docência. No contexto da sala de aula, as dificuldades enumeradas por esses professores situam-se substancialmente nos seguintes domínios: relação pedagógica, avaliação e planificação. A partir das aulas que observou, situa a maior dificuldade dos professores no processo de comunicação com os alunos, na organização das aulas (salientando-se a dificuldade em variar as estratégias e as actividades a realizar pelos alunos) e na dificuldade em controlar a disciplina.

Flores (1999), analisando a forma como são vividos os três primeiros anos de experiência docente à luz da perspectiva dos professores principiantes recém-

licenciados, salienta que, relativamente à dimensão dos problemas, as categorias com maior número de referências são, por ordem decrescente, o tempo, a indisciplina, a motivação, as características dos alunos, os programas, a atribuição de notas e os procedimentos de avaliação.

A primeira categoria assinalada representa para eles um grande problema, pois sentem-se pressionados com o cumprimento dos programas e com a abordagem das matérias, o que condiciona a sua actividade na sala de aula, sobretudo ao nível das estratégias e da profundidade dos conteúdos. Em relação à segunda categoria, aludem à falta de conhecimentos e de estratégias para ultrapassar os problemas disciplinares que lhes surgem.

Ponte, Galvão, Trigo-Santos e Oliveira (2001), num estudo com professores de Biologia-Geologia, Física- Química e Matemática, formados numa Universidade, no seu primeiro ou segundo ano de actividade profissional, identificaram a relação com os alunos, a resolução de problemas disciplinares e a avaliação dos alunos como áreas problemáticas. Para além disso, estes autores referem que vários dos jovens professores consideram que o conhecimento dos assuntos que ensinam é ainda insuficiente, reconhecendo a necessidade de uma actualização constante nesta área. Já no campo da didáctica (com excepção do que se refere à avaliação) a maior parte dos professores parece ter uma atitude de confiança, não se mostrando tão preocupados em melhorar a sua formação. Esta confiança, na opinião dos autores, pode constituir um problema a ter em atenção, já que pelo facto de o professor se sentir a controlar a situação não significa que os objectivos curriculares fundamentais estejam a merecer a devida atenção, que as tarefas propostas aos alunos sejam as mais relevantes e que os modos de trabalho usados sejam os mais adequados.

Muitas das dificuldades mencionadas nos estudos citados são também sentidas pelos professores estagiários de Matemática. Por exemplo, num estudo realizado por Sousa (2003) a indisciplina, a desmotivação dos alunos, a avaliação do trabalho dos alunos e as aulas assistidas foram dificuldades enumeradas por todos os professores. Alguns deles focam, ainda, como aspectos problemáticos lidar com diferenças e problemas individuais, lidar com alunos de diferentes culturas e níveis sócio-económicos, adequação do conteúdo e do discurso, determinação do nível de aprendizagem, supervisão inadequada, planificação de aulas, falta de tempo e controlo de situações imprevistas. Neste estudo, embora a investigadora tenha observado dificuldades dos professores ao nível do conteúdo matemático, para eles a sua formação matemática foi vista globalmente como suficiente.

A insuficiência de conhecimentos relativos à avaliação dos alunos e à didáctica da Matemática são também factores apontados no estudo de Guerreiro (1999). Para além disso, este autor refere que os estagiários da Escola Superior de Educação (ESE) enfatizam a insuficiência de conhecimentos científicos específicos, nomeadamente nos conteúdos abordados nas aulas, e os professores estagiários da Universidade a insuficiência de conhecimentos relativos à Geometria e ao Português.

A este conhecimento incipiente em termos conceptuais alia-se, por vezes, uma reduzida preocupação na ligação entre os diversos tópicos do currículo. Cabrita (1994) comprova este último facto num estudo realizado com futuras professoras de Matemática, no 4º ano da sua formação, lacuna que pode pôr em causa a capacidade destas promoverem uma boa compreensão, por parte dos seus futuros alunos, das conexões matemáticas. Mais directamente relacionado com a estatística, Bright (1995) alerta para as dificuldades dos professores em conectar as ideias estatísticas, levando-os a leccionar os conceitos estatísticos de uma forma isolada uns dos outros. Estas dificuldades, segundo o autor, podem inibir a capacidade dos professores para ajudar os estudantes a desenvolverem relações entre os conceitos, colocando-os em sério risco de não desenvolverem uma profunda compreensão de estatística, como seria desejável.

Apesar das dificuldades evidenciadas pela maior parte dos professores nos diversos estudos supracitados, verifica-se que, em termos de formação, a prioridade apontada pelos professores de Matemática, de acordo com o Relatório *Matemática 2001*, foi a utilização das tecnologias. Quanto às restantes áreas, no 2º ciclo são ainda apontadas necessidades de formação relativas aos instrumentos de avaliação, didáctica da matemática e problemas comportamentais. Já no caso do 3º ciclo, as necessidades de formação incidem, essencialmente, nos seguintes domínios: didáctica da matemática, geometria, probabilidades e história da matemática. No ensino secundário foram referidos com maior frequência os temas de geometria, história da matemática, probabilidades e análise infinitesimal.

### **Factores que influenciam a prática pedagógica**

No âmbito da prática pedagógica de Matemática de alunos de uma ESE, Guerreiro (1999, p.190) conclui que as atitudes destes “são influenciadas pela sua avaliação, pelos supervisores, pelos alunos, pelos conhecimentos adquiridos na ESE e pelas representações que têm da prática pedagógica do 1º ciclo”. No caso dos estagiários da Universidade refere que as suas atitudes são influenciadas pela avaliação, pelos supervisores, pelos alunos e restante comunidade escolar e pela sua própria motivação.

Silva (1997), partindo das ideias manifestadas por professores no 1º ano de docência sobre a sua formação inicial numa ESE, conclui que o controlo exercido pelos professores cooperantes pode dar uma imagem irreal do que virá a ser a realidade profissional, pois, embora o aluno em estágio pense ser ele a organizar e a conduzir as actividades pedagógicas, na maioria dos casos, as decisões são tomadas pelo professor responsável pela turma.

Cabrita (1996) considera que, apesar do desenvolvimento da investigação na área das Ciências da Educação ter favorecido o aparecimento no mercado de instrumentos pedagógicos e materiais didácticos diversificados, os manuais escolares mantêm a sua posição de relevo, exercendo um forte poder sobre o modo como o programa é implementado, determinando o trabalho escolar tanto a nível de conteúdo como em relação à metodologia de ensino.

Este facto pode comprovar-se através do estudo de Flores (1999), onde professores recém-licenciados aludem aos manuais como ponto de partida na preparação das aulas e ainda como fonte de conhecimentos, tornando-se, assim, instrumentos importantes no desempenho das suas funções didácticas.

A partir da análise de estudos realizados com futuros professores Brown e Borko (1992) concluíram que é fundamental uma sólida preparação na área de conteúdo antes do ensino. Os futuros professores com boa preparação do conteúdo, envolvidos nos estudos, gastavam menos tempo e esforço na planificação diária, davam mais atenção às estratégias de ensino e menos ao conteúdo de aprendizagem, eram mais flexíveis no seu ensino e mais autoconfiantes.

Com base na revisão de alguns estudos, Contreras e Blanco (2001) advogam também que um maior domínio do conteúdo é directamente proporcional à capacidade de gestão da turma e que as escolhas curriculares dependem desse domínio de conteúdo. Além disso, assinalaram igualmente que as habilidades para criar e sustentar um discurso produtivo na aula estão basicamente relacionadas com o domínio dos aspectos conceptuais da disciplina e o conhecimento de múltiplas representações e inter-relações entre as diferentes estruturas matemáticas, pois as deficiências nestas representações e relações causam problemas de gestão da aula ao situar o professor perante argumentos e esquemas de raciocínio imprevistos dos alunos e perante os quais aquele não tem os recursos cognitivos para responder.

## **Metodologia**

A parte do estudo que se apresenta realizou-se com uma aluna do 4º ano de uma Escola Superior de Educação, futura professora do 1º e 2º ciclos do ensino básico, no âmbito da disciplina de Prática Pedagógica (Estágio), e teve como objectivos identificar as suas dificuldades no planeamento e execução de aulas ligadas ao tema de estatística e probabilidades e de compreender os factores subjacentes às suas opções na prática lectiva.

Com este intuito conduziu-se a investigação envolvendo as seguintes etapas: fez-se uma entrevista antes da estagiária começar a leccionar a unidade de Estatística e observaram-se todas as aulas que leccionou sobre o tema numa turma de 6º ano. Esta observação de aulas foi acompanhada de algumas conversas informais. A estagiária forneceu ainda todo o material que elaborou para as aulas e para os orientadores. No final da leccionação da unidade fez-se outra entrevista. Por último, foi pedido ainda à estagiária que respondesse, por escrito, a questões alusivas à importância do estudo da estatística e das probabilidades e, relativamente às aulas dadas, comentasse o que faria e não faria do mesmo modo, explicitando as suas razões.

A primeira entrevista efectuada visou a recolha de dados sobre a opção profissional da estagiária, assim como sobre a sua relação com a estocástica. Pretendeu-se também com esta entrevista detectar algumas dificuldades iniciais na preparação/planificação de aulas.

A segunda entrevista focou essencialmente aspectos referentes às dificuldades sentidas na planificação de aulas e sua concretização, e à clarificação de determinadas opções metodológicas relativamente ao ensino da estocástica no 2º ciclo.

## **O ensino da Teresa**

A Teresa tem 22 anos, é simpática, comunicativa e aceita facilmente críticas e sugestões, não se inibindo em esclarecer qualquer dúvida que lhe surja. Revelou-se uma jovem com iniciativa, persistência e vontade de trabalhar, não se poupando a esforços para conseguir cumprir o que se propunha.

O gosto da Teresa pela profissão docente manifestou-se desde pequena. Todavia, quando concorreu ao ensino superior, não sabia muito bem o que queria. Porém, como tem familiares professores e adorava Matemática e Biologia, acabou por escolher o curso de Professores do Ensino Básico variante de Matemática e Ciências da Natureza como primeira opção, curso que considera interessante e do qual está a gostar.

### **A Teresa e a estocástica**

A Teresa iniciou os seus estudos em França, onde completou o 5º ano (4º ano do ensino português). Foi durante este ano que a Teresa estudou pela primeira vez Estatística, recordando sobre esse ensino: – “Como era uma introdução, sei que fizemos uma pesquisa concreta. Também fizemos tipo um inquérito, organizámos os dados... como se costuma usar aqui logo no 5º ano.”

Mais tarde, já em Portugal, pensa ter estudado estatística no 3º ciclo, mas não se recorda bem. No ensino secundário, lembra-se de ter falado em tabelas de frequências no 10º ano, de ter aprofundado os conhecimentos de Estatística no 11º ano e de ter estudado probabilidades no 12º ano. Nessa altura considerava mais difícil as probabilidades, mais concretamente o cálculo combinatório, referindo que tinha dificuldades em distinguir arranjos de combinações.

Já no ensino superior, a Teresa achou importante para a sua formação ter tido uma disciplina de Probabilidades e Estatística, afirmando “que a Estatística é mais importante que a Análise e a Álgebra. A disciplina de Probabilidades e Estatística, para mim, está mais ou menos bem inserida no curso.” Quanto aos conteúdos leccionados nesta disciplina, considera-os adequados, não lhe ocorrendo mais nada que fizesse falta abordar ou aprofundar.

Antes do ensino da unidade de Estatística não sentiu necessidade de mais formação nesta área e considerou os conteúdos programáticos “bastante acessíveis.” Após ter leccionado a unidade, globalmente, continuou a considerar não precisar de formação nesta área, embora admitisse necessitar de esclarecimentos adicionais em certos conteúdos: – “Talvez a parte dos acontecimentos. Mas, lá está... porque eu própria tenho dúvidas nessa parte das probabilidades.” Já em termos metodológicos, pensa que fazia falta discutir aspectos relacionados com a didáctica da estatística e das probabilidades.

“Também devia existir outra disciplina que nos levasse a falar de estratégias e actividades que podíamos nós próprios utilizar. Podíamos nessa parte dos acontecimentos analisar, por exemplo, o programa do 5º e 6º ano. Ver que tipo de actividades podiam ser feitas para determinado conteúdo, determinada unidade, nem que a gente fosse por unidades.”

A Teresa associa a estatística ao Estado e considera que “é uma ciência aplicada [da] matemática, mas dentro da matemática”, e associa probabilidades a acontecimentos. Quanto ao ensino, pensa que “a parte da estatística até é fácil” e “tem a ver com explicar determinados conceitos. Por exemplo, no que os alunos erraram.”

Em relação às outras unidades da disciplina de Matemática, a Teresa destaca o estudo de gráficos, o uso de objectos aleatórios, o envolvimento do aluno, o trabalho de

grupo e a conexão com outros temas como aspectos mais específicos do ensino da Estatística.

“A estatística trabalha-se com vários tipos de gráficos. (...) As probabilidades abrangem mais actividades, no sentido de serem com saco, baralho de cartas. (...) O aluno está mais activo.

Eu acho que a estatística e as probabilidades se englobam dentro das outras unidades. Por exemplo, a estatística trabalha-se com gráficos. Na proporcionalidade directa também se aplicam gráficos, não de barras mas dos outros. Nas probabilidades trabalhamos com números e trabalhamos com números também em estatística. Nos números decimais acho que também se trabalha.”

Para a Teresa é importante os alunos estudarem estatística no 2º ciclo, quer pela sua relevância social quer por permitir resolver problemas interessantes de aplicação da matemática.

### **A prática pedagógica da Teresa**

A turma em que realizou a prática lectiva era constituída por 21 alunos, 8 rapazes e 13 raparigas, com idades compreendidas entre os 10 e os 13 anos. Quanto ao seu aproveitamento escolar, tratava-se de uma turma de alunos com vários níveis de dificuldade, sendo alguns bastante empenhados.

A Teresa era afável com os alunos e atenta às suas dificuldades, manifestando sempre disponibilidade para os atender. Contudo, houve alunos que não se mostraram disponíveis para colaborar nas actividades propostas e para ouvir os colegas e/ou a professora. Em consequência, o ambiente que se gerou na sala de aula nem sempre foi o melhor para promover a aprendizagem.

Para a planificação da unidade de Estatística, a Teresa consultou vários manuais escolares, um *site* da Internet, de que não fez uso directo, os seus apontamentos da disciplina de Probabilidades e Estatística e o programa de Matemática. Os seus orientadores concordaram com as suas escolhas, tendo tido pouca intervenção.

De acordo com a professora da turma, a Teresa utilizou o manual escolar adoptado como orientação para determinar a sequência dos conteúdos e o tempo a dedicar a cada um deles. Utilizou, ainda, outros manuais escolares a fim de seleccionar tarefas para introduzir os conteúdos e exercícios para incluir nas fichas de trabalho. A Teresa usou como critério de escolha das tarefas o facto de “ser mais fácil de os alunos entenderem e de eu lhes explicar”, admitindo que se encontrasse algo um pouco mais complicado de explicar colocava praticamente de lado.

A Teresa começou por programar oito aulas para a unidade, duas das quais dedicadas a trabalho de grupo. No entanto, devido às dificuldades dos alunos, a programação foi alterada para um total de 11 aulas.

Na tabela 1 apresenta-se uma breve descrição das principais tarefas abordadas ao longo da unidade didáctica.

Tabela 1. Breve descrição das principais tarefas exploradas na unidade.

Conteúdos	Tarefas
– Um pouco de história	– Exploração de um texto aludindo ao recenseamento mais antigo, à origem da palavra estatística e aos conceitos de estatística descritiva e indutiva.
– Frequência absoluta	– Apresentação em acetato dos dias do mês de Abril de 1996 em que fez sol, esteve nublado e choveu. Relativamente ao estado do tempo, propunha-se que os alunos construíssem uma tabela para registar a contagem e a frequência absoluta.
– Gráficos de barras	– No âmbito da organização de uma visita de estudo, os alunos teriam de escolher entre uma das cidades: Lisboa, Braga, Coimbra e Porto. Depois de registadas as escolhas dos alunos, foi-lhes pedido para construírem uma tabela de frequências e um gráfico de barras.
– Moda	– Foram explorados dados relativos ao tamanho das sapatilhas de um grupo de alunos de uma aula de ballet, organizados numa tabela de frequências. Seguidamente, foram escritas no quadro várias palavras para identificar a letra que se repetia mais vezes.
– Média aritmética	– Consideraram-se as despesas diárias da Sara, de segunda a sexta, e colocaram-se as questões: –Quanto gastou a Sara nos 5 dias? Se essa quantia correspondesse a despesas diárias iguais, quanto teria a Sara gasto por dia? Uma outra tarefa consistiu em determinar a média do número de automóveis por família numa aldeia.  – Resolução de uma ficha de trabalho.
– Tabelas de frequências, moda e média aritmética	– Discussão sobre a classificação em provável, certo, impossível, possível, menos provável, igualmente provável e mais provável de determinados acontecimentos relativos ao Verão em Portugal (Choverá? Haverá dias em a temperatura do ar será superior a 30 °C? Nevará?, etc.) Exploração em grupo de uma ficha de trabalho envolvendo a comparação de probabilidades e a classificação de acontecimentos em certo, possível e impossível para um dado objecto aleatório (roleta, dado numerado de 1 a 6, baralho de cartas ou caricas de diferentes cores).
– Probabilidade de um acontecimento	Resolução de uma ficha de trabalho incluindo a comparação de probabilidades e a exemplificação e classificação de acontecimentos.
– Estatística	– Trabalho em grupos, consistindo na recolha, organização e análise de dados obtidos através da passagem de inquéritos à turma. Os alunos de cada grupo deviam usar tabelas de frequências, gráficos de barras, identificar a moda e determinar a média. Finalmente, cada grupo deveria apresentar o trabalho à turma.

Em termos de gráficos, a Teresa apenas explorou com os alunos a construção de gráficos de barras, fez uma breve alusão aos histogramas, apesar de pouco correcta, e procedeu à leitura e interpretação de gráficos de barras, pictogramas e gráficos circulares.

No caso da moda e da média, as tarefas envolviam a sua identificação e o cálculo, respectivamente, e referiam-se a dados de variáveis qualitativas e quantitativas. Além disso, propôs também tarefas de identificação da moda em dados organizados em tabelas. No caso da identificação da moda, a Teresa não a associou à ‘barra mais alta’ do gráfico de barras que representava a distribuição e, no caso da determinação da média em caracteres qualitativos, não observou que se tratava de uma impossibilidade. Também não explorou com os alunos o algoritmo da média ponderada, no que foi influenciada pela professora da turma ao transmitir-lhe a ideia de que seria um conceito complicado para os alunos.

Em relação à avaliação dos alunos na unidade, a Teresa defendeu uma avaliação centrada no trabalho que eles desenvolveram em grupo, afirmando: – “Acho que dá perfeitamente para avaliar com trabalhos, sem fazer teste. Implica pesquisa, lá está, actividades de pesquisa dos próprios alunos.” Todavia, por sugestão da professora cooperante, acabou por incluir os conteúdos de estatística na ficha de avaliação sumativa.

Os alunos usaram a calculadora nas aulas da unidade porque já a usavam antes com a professora da turma, mas a Teresa não é apologista do seu uso frequente. Segundo ela, “o aluno acaba por não evoluir, acaba por esquecer como se faz o cálculo à mão e, quando lhe for pedido para fazer uma conta, já não se lembra.” Apesar desta limitação, a Teresa admite que os alunos usem a calculadora em situações de cálculo da média aritmética quando estão envolvidos dados numerosos.

### **Dificuldades da Teresa**

A Teresa admitiu ter dificuldade em gerir a turma, já que os alunos eram bastante barulhentos, sendo alguns mesmo problemáticos. Segundo ela, “nem sempre os momentos de aprendizagem foram os melhores. (...) O comportamento dos alunos dificultou muito o meu trabalho.”

A gestão do tempo constituiu também uma dificuldade para Teresa, parecendo obviá-la através da selecção de tarefas mais fáceis. Segundo ela, “a gente opta pelo facilitismo. (...) Mas penso que o facilitismo é mais uma forma de economizar tempo.” Este facilitismo faz com que também corra menos riscos, até porque está a ser avaliada.

“Uma pessoa está a ser avaliada, temos que ir também pelas coisas mais fáceis,

por aquilo que a gente sabe de concreto. Acho que não nos podemos meter numa coisa muito complicada, por mais bonito que seja, e depois aquilo sair tudo mal. Nós, como estagiários, optámos também pela segurança em nós próprios.”

No trabalho de grupo, relativo ao inquérito, era pedida a determinação da média. Porém, como todas as variáveis incluídas no inquérito eram qualitativas, não fazia sentido a sua determinação. Apesar disso, a Teresa não se apercebeu desse facto, nem quando os alunos tiraram dúvidas nem quando apresentaram o trabalho à turma. Por exemplo, o grupo que recolheu dados sobre a cor preferida dos alunos da turma calculou a média, concluindo que: – “A média das cores que os alunos do 6º B escolheram foi de 3,5.  $8 + 7 + 2 + 2 + 1 + 1 = 21$ ;  $21 : 6 = 3,5$ .” Deste modo, na ausência de uma variável estatística que tomasse valores numéricos, foram usadas as frequências absolutas dos valores da variável na determinação da média.

Mais tarde, em diálogo com a investigadora, afirmou que os alunos não tiveram dúvidas nessa parte e que ela própria não tinha reflectido muito sobre o assunto. Contudo, no aprofundamento da questão, a estagiária confessou não estar muito segura do assunto, dizendo:

“Como não lhes tinha dito que havia dados que podiam... que se podia trabalhar com a média e outros que não se podia fazer a média devidamente, foi mais nesse aspecto que eu deixei ir. É que nem o programa diz nada a esse respeito e o manual escolar não falava sequer.”

A Teresa teve, também, dificuldades em distinguir entre gráficos de barras e histogramas. Numa conversa com a investigadora manifestou a dúvida sobre “se nos gráficos de barras se deve dar os casos em que as barras estão juntas”, escolhendo no manual, para exemplificar a sua ideia, um gráfico de barra tripla que não pareceu distinguir de um exemplo de histograma.

Mesmo após ter sido esclarecida sobre a situação não utilizou na aula uma linguagem clara e cientificamente adequada, já que relativamente a um exercício do manual escolar, envolvendo os pesos dos alunos de uma classe de ginástica, referiu:

“Enquanto que aqui [nos gráficos de barras] trabalhamos com um dado concreto, um local, uma idade; neste caso [histograma] são medidas que fixam valores compreendidos. Por exemplo, falamos de 1 metro e 2 metros. Fazemos as barras juntas. (...) Este tipo tem o nome especial de histograma.”

A Teresa também sentiu dificuldades na exploração de tarefas sobre acontecimentos, principalmente no caso dos acontecimentos certos. Numa tarefa que envolvia uma roleta dividida em sectores iguais de três cores: azul, verde e vermelho, um aluno apresentou, como exemplo de acontecimento certo, “Indicar o verde, azul ou o vermelho”, na experiência aleatória de ‘fazer girar o ponteiro e prever a cor em que parava’. Embora

genericamente correcta, a resposta do aluno foi corrigida pela Teresa que, depois de a ler, comentou: – “Eu colocava de outra forma, e troca o *ou* pelo *e*, ficando: “Indicar a cor verde, azul e vermelha, (...) pois tem que se verificar sempre.”

Interpelada sobre esta questão depois da aula, a Teresa explicou:

“Entendi mais ou menos como *ou...ou*. Tive dúvidas nessa parte. Mas quero um acontecimento certo, e, quando coloco *ou*, considero como possível e o *e* considero que é como se fosse certo que acontecesse.”

Na origem desta falta de clareza a nível conceptual parece estar alguma dificuldade em usar adequadamente os conectivos lógicos e em distinguir um acontecimento certo de um acontecimento possível. A própria estagiária afirma:

“Para mim é muito difícil distinguir um acontecimento certo de um possível. Há pessoas que consideram o acontecimento certo igual ao possível e depois o possível é que pode ser... podemos optar pela [comparação das] probabilidades, tem a mesma probabilidade ou então tem probabilidades diferentes, acho que é.”

### Conclusão

A prática lectiva da Teresa revelou muitos dos atributos que têm sido referidos na investigação sobre professores principiantes. Fundamentalmente, a sua prática lectiva foi influenciada:

- Amplamente pelos manuais escolares (Cabrita, 1996; Flores, 1999). Para além dos dados provenientes da observação de aulas, este facto foi também confirmado pela própria Teresa. Por exemplo, perante dificuldades relacionadas com o cálculo da média em variáveis qualitativas, a estagiária destaca que “o manual escolar não falava” nesse assunto;

- Pelos constrangimentos da sua condição de aluna estagiária, sujeita portanto a avaliação (Guerreiro, 1999; Silva, 1997). Estes constrangimentos estão bem patentes quando a Teresa aceita, sem qualquer questionamento, as sugestões da professora cooperante em relação à avaliação dos alunos na unidade de Estatística ou quando ela refere que o cálculo da média ponderada é um assunto difícil para os alunos em questão. Por outro lado, em relação às tarefas seleccionadas, ela própria opta “pelas coisas mais fáceis”, por aquilo em que se sente segura, de modo a não correr riscos; e

- Por dificuldades ao nível do conhecimento do conteúdo e do conteúdo pedagógico (Brown e Borko, 1992; Contreras e Blanco, 2001; Ponte et. al., 2001; Sousa, 2003). No caso do conhecimento do conteúdo pedagógico, trata-se de um conhecimento que ela admite ter pouco desenvolvido, mesmo antes da leccionação da unidade. O aprofundamento deste conhecimento, a seu ver, permitir-lhe-ia melhorar o

comportamento disciplinar dos alunos. Já no caso do conhecimento do conteúdo, a estagiária apenas reconheceu as suas dificuldades quando questionada pela investigadora.

Antes da leccionação da unidade de Estatística, a Teresa achava os conteúdos de estatística acessíveis. Contudo, depois de ter leccionado a unidade, admitiu “não saber identificar alguns conceitos.” Para a Teresa, as suas dificuldades devem-se à pouca experiência que tem, e, como procura explorar as respostas dos alunos, tem dificuldade em perceber se o que eles dizem está ou não correcto. Diz ela: “eu tento aproveitar tudo o que eles dizem. Só que uma pessoa ainda é nova, e em determinados conceitos não se sabe bem aquilo que estará mesmo correcto.”

A não exigência de pré-requisitos importantes para a aprendizagem da estatística faz com que frequentemente alguns professores vejam esta temática como acessível aos alunos (Sousa, 2002). No entanto, vários estudos de investigação têm mostrado dificuldades e erros dos alunos na aprendizagem da estatística (e.g., Batanero, Godino, Vallencilos, Green e Holmes, 1994; Dreyfus e Levy, 1996; Strauss e Bichler, 1988). Barros e Fernandes (2001) verificaram também a existência de dificuldades e erros em alunos-futuros professores de Matemática e Ciências no âmbito da estocástica.

Neste estudo, verificou-se que a professora estagiária revelou dificuldades, apesar de, antes do ensino da unidade, ter rotulado de “acessíveis” os seus conteúdos programáticos. Não fosse a intervenção da investigadora, possivelmente continuaria a manter essa convicção.

Já as dificuldades da professora em distinguir acontecimentos certos de acontecimentos possíveis foram aceites com mais naturalidade, até porque probabilidades foi um tema de que não gostou especialmente durante a sua formação académica. Fernandes (2001) constatou também dificuldades em distinguir acontecimentos deste tipo em alunos do 8º ano e 11º ano, agravadas pelo uso de conectivos lógicos.

### Referências bibliográficas

- Abrantes, P., Serrazina, L. e Oliveira, I. (1999). *A Matemática na educação básica*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Barros, P. M. e Fernandes, J. A. (2001). Dificuldades de alunos (futuros professores) em conceitos de estatística e probabilidades. Em I. Lopes, J. Silva e P. Figueiredo (Orgs.), *Actas do ProfMat 2001* (pp. 197-201). Vila Real: Associação de Professores de Matemática.
- Batanero, C. (2000). Hacia dónde va la educación estadística? *Blaix*, 15, 2-13.

- Batanero, C., Godino, J. D., Vallecillos, A., Green, D. R. e Holmes, P. (1994). Errors and difficulties in understanding elementary statistical concepts. *International Journal for Mathematical Education in Science and Technology*, 25(4), 527-547.
- Bright, G. W. (1995). Teaching middle school teachers about statistics functions on a graphing calculator. Em Lemis Lum (Ed.), *Proceedings of the sixth annual International Conference on Technology in collegiate Mathematics*. Addison-Wesley Publishing.
- Brown, C. e Boriko, H. (1992). Becoming a mathematics teacher. Em D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 209-239). New York, NY: Macmillan.
- Cabrita, I. (1994). Futuros-professores perante problemas envolvendo o conceito de proporcionalidade: processo(s) de resolução e propostas de abordagem didáctica. Em A. P. Mourão, I. Rocha, J. A. Fernandes, J. Fernandes e L. S. Almeida (Orgs.), *V Seminário de Investigação em Educação Matemática-Actas* (pp. 223-247). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Cabrita, I. (1996). A proporcionalidade directa à luz dos manuais escolares. Em Comissão Organizadora (Org.), *VI Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp.95-129). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Contreras, L. C. e Blanco, L. J. (2001). Qué conocen los maestros sobre el contenido que enseñan? Un modelo formativo alternativo. (Comunicação apresentada no Congresso Nacional de Didácticas Específicas, Granada 2001.) Acessível em: [http://www2.uhu.es/luis.contreras/enlaces/articulo\\_con\\_Lorenzo.htm](http://www2.uhu.es/luis.contreras/enlaces/articulo_con_Lorenzo.htm) (2 de Maio de 2001).
- Cunha, M. H. e Almeida, M. R. (1996). Estatística nos 7º e 10º anos: avaliação de uma experiência. *Educação e Matemática*, 38, 21-28.
- Dreyfus, A. e Levy, O. (1996). Are the notion of mean and related concepts too difficult for 6th and 7th grade biology students? *European Journal of Teacher Education*, 19(2), 137-152.
- Fernandes, J. A. (2001). Intuições probabilísticas em alunos do 8º e 11º anos de escolaridade. *Quadrante*, 10(2), 3-32.
- Flores, M. A. (1999). (Des)ilusões e paradoxos: a entrada na carreira na perspectiva dos professores neófitos. *Revista Portuguesa de Educação*, 12(1), 171-204.
- Guerreiro, A. M. (1999). *A pessoa do supervisor e o processo de supervisão: representações sociais de alunos/futuros professores de matemática em estágio pedagógico ou prática pedagógica*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Masjoan, A. P. e Thio, B. F. (1999). La Estadística, su presencia en la sociedad actual y en el currículum de la educación secundaria. *IX Jornadas para el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas* (pp. 63-68). Ediciones SM.
- Ponte, J. P. e Fonseca, H. (2000). A estatística no currículo do ensino básico e secundário. Em C. Loureiro, O. Oliveira, e L. Brunheira (Orgs.), *Ensino e aprendizagem da estatística* (pp. 179-194). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística, Associação de Professores de Matemática, Departamentos de Educação e de Estatística e Investigação Operacional da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Ponte, J. P., Galvão, C., Trigo-Santos, F. e Oliveira, H. (2001). O início da carreira profissional de professores de Matemática e Ciências. *Revista de Educação*, 10(1), 31-43.

- Ponte, J. P., Matos, J. M. e Abrantes, P. (1998). *Investigação em educação matemática*. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- Porfírio, J. (2000). A estatística no currículo. Em C. Loureiro, O. Oliveira, e L. Brunheira (Orgs.), *Ensino e aprendizagem da estatística* (pp. 61-64). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística, Associação de Professores de Matemática, Departamentos de Educação e de Estatística e Investigação Operacional da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Precatado, A. et al. (1998). *Matemática 2001: Diagnóstico e recomendações para o ensino e aprendizagem da matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Rodrigues, A. e Esteves, M. (1993). Contributo para o estudo das necessidades de formação dos professores do ensino secundário. Em A. Rodrigues e M. Esteves (Orgs.), *A análise de necessidades na formação de professores* (pp. 69-101). Porto: Porto Editora.
- Silva, M. C. (1997). O primeiro ano de docência: o choque com a realidade. Em M.T. Estrela (Org.), *Viver e construir a profissão docente* (pp. 51-80). Porto: Porto Editora.
- Sousa, M. V. (2003). *Contributos para a compreensão das dificuldades sentidas por professores estagiários de Matemática*. Dissertação de Mestrado não publicada, Universidade do Minho, Braga.
- Sousa, O. (2002). Investigações estatísticas no 6º ano. Em Grupo de Trabalho de Investigação (Org.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 75-97). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Strauss, S. e Bichler, E. (1988). The development of children's concept of the arithmetical average. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19(1), 64-80.
- Turkman, M. A. e Ponte, J. P. (2000). Introdução. Em C. Loureiro, O. Oliveira, e L. Brunheira (Orgs.), *Ensino e aprendizagem da estatística* (pp. 5-9). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística, Associação de Professores de Matemática, Departamentos de Educação e de Estatística e Investigação Operacional da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Veenman, S. (1988). El proceso de llegar a ser professor: un análisis de la formación inicial. Em Aurelio Villa (Coord.), *Perspectivas y problemas de la función docente* (pp. 39-68). Madrid: Nenarcea.