

## OS PROFESSORES ESTAGIÁRIOS E A UNIDADE DE ESTATÍSTICA DO 6º ANO O Ensino do Tema e as Dificuldades Sentidas

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

### **Resumo**

A estatística e as probabilidades têm adquirido visibilidade nos currículos escolares desde os níveis mais elementares. Consequentemente, é importante reflectir sobre a formação que possuem os futuros professores que vão ensinar essas temáticas. Tendo como ponto de partida esta preocupação, realizou-se uma investigação com três alunas estagiárias (a Joana, a Teresa e a Maria), que leccionaram a unidade de Estatística de 6º ano, com o intuito de identificar as suas dificuldades no planeamento e execução de aulas sobre o tema e de descobrir os factores subjacentes às opções que adoptam na sua prática lectiva.

Assim, tendo como referência uma metodologia de estudo de caso, acompanhou-se o percurso de cada uma das estagiárias durante o ensino da unidade de Estatística através de observação de aulas, conversas informais e recolha de documentos escritos. A cada estagiária foram, ainda, realizadas duas entrevistas, uma antes de leccionar a unidade, visando a recolha de dados sobre a sua relação com a estocástica, e outra após leccionar a unidade, com o objectivo de discutir dificuldades sentidas e clarificar opções metodológicas.

No que diz respeito à prática pedagógica, as estagiárias revelaram algumas dificuldades comuns, nomeadamente em encontrar estratégias diversificadas e alguma insegurança em termos conceptuais. Verificou-se, ainda, que as opções metodológicas foram, essencialmente, influenciadas pelos manuais escolares, pelos constrangimentos inerentes à condição de alunas estagiárias, pelo tempo disponível para dedicar aos conteúdos, pelas características da turma e por dificuldades a nível do conhecimento científico ou didáctico. Tendo estas últimas uma influência preponderante na discriminação de determinadas tarefas.

Em termos gerais, constatou-se que, do ponto de vista científico, a prática nem sempre induziu a uma reflexão sobre as dificuldades, pois, por vezes, esta atitude introspectiva teve de ser provocada pela investigadora.

### **Introdução**

No mundo actual, a vida dos cidadãos é cada vez mais regulada por indicadores

numéricos, muitos dos quais gerados por processos que têm como base procedimentos estocásticos. Os meios de comunicação social usam a linguagem, as técnicas e os processos estatísticos para sustentar afirmações nos mais diversos domínios. Os "jogos de azar" estão cada vez mais presentes no dia-a-dia, podendo dar uma falsa imagem de lucro fácil a cidadãos menos informados. Além disso, a estocástica constitui uma poderosa ferramenta ao serviço da realização de projectos e investigações nas mais variadas áreas.

Assim, perante a importância crescente do pensamento estatístico e probabilístico na sociedade, coloca-se a qualquer cidadão o desafio de gerir e utilizar a informação que lhe chega para tomar as suas decisões conscientemente, pelo que se torna imprescindível que adquira competências para atingir esse fim. Nesta perspectiva, a estocástica “desempenha um papel fundamental na formação para a cidadania” (Ponte & Fonseca, 2000, p.179). 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 & Oliveira, 1999, p.94).

Deste modo, 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.

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 sobre o 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 apresentam-se alguns resultados relativos à parte da investigação realizada com três futuras professoras em contexto de Prática Pedagógica (Estágio), visando-se, mais directamente, os objectivos (b) e (c).

## **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 & Ponte, 2000), pelo que não é de admirar que, no seu ensino, se tenham valorizado essencialmente os aspectos teóricos e técnicos (Holmes, 2000).

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 dos professores do 2º e 3º ciclos e ensino secundário, que o trabalho de projecto raramente é utilizado nos diversos níveis de escolaridade. Apenas 24% dos professores recorrem a esta metodologia em algumas aulas. O trabalho de grupo é indicado como o modo de trabalho com os alunos 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). Segundo 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: no 1º ciclo a sua frequência de utilização é relativamente baixa, pois cerca de 56% dos professores nunca ou raramente utilizam a calculadora, no 2º ciclo essa percentagem é de cerca de 25% e no ensino secundário essa categoria é inferior a 5%. A utilização dos computadores, por sua vez, tem uma frequência muito pouco significativa, visto que a grande maioria dos professores (cerca de 88%) declara nunca ou raramente os utilizar (Precatada *et al.*, 1998). Assim, pressupõe-se, principalmente no âmbito do ensino da Estatística nos níveis mais elementares, 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. Desta forma, promove-se, essencialmente, um conhecimento instrumental dos conceitos, ou seja, os alunos passam a dominar um conjunto isolado de regras e procedimentos aprendidos através da repetição e da rotina (Skemp, 1987).

Cunha e Almeida (1996) consideram, ainda, que embora o estudo da unidade de Estatística pressuponha uma razoável capacidade de articulação de conhecimentos muito diversificados, “a transmissão e a aquisição de conhecimentos escolares é feita através de múltiplas disciplinas estanques e compartimentadas” (p.28). No sentido de ultrapassar esta falta de conexão, Nunes (2000), referindo-se ao ensino básico, realça a importância de ligar as actividades estatísticas a outros conteúdos matemáticos, nomeadamente a nível dos números e medidas, ampliando as competências dos alunos a nível da resolução de problemas e da comunicação. Na sua perspectiva, “os próprios

alunos podem identificar perguntas e problemas que serão investigados explorando conceitos estatísticos e probabilísticos (...) utilizando formas de recolha e representação de dados e recorrendo a materiais diversificados (manipulativos, papel e lápis, calculadora e computador)” (p.60).

Também relativamente ao ensino, Batanero (2000) afirma que se torna necessário experimentar e avaliar métodos 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). Ortín (s/d) é igualmente desta opinião, realçando a necessidade do trabalho de estatística, que se faz nas aulas, se centrar na participação activa dos alunos no processo completo, desde a formulação de perguntas-chave, passando pela recolha, organização, representação e análise de dados e elaboração de conjecturas, até à comunicação da informação obtida de uma maneira clara e precisa.

Godino, Batanero, Cañizares e Vallecillos (1998) argumentam que estatística e probabilidades são duas faces de uma mesma moeda, pelo que, como dizem Masjoan e Thio (1999), o seu ensino deve ser introduzido paralelamente. Explicando a sua opinião, Godino *et al.* (1998) afirmam que o estudo das experiências aleatórias implica a organização de uma situação de recolha e análise de dados estatísticos e, de igual modo, se se partir “de uma aula de estatística (situação de análise de dados) será difícil olvidar completamente os problemas de variabilidade, amostra, população, generalização das conclusões, possibilidade de predição, aleatoriedade” (p.3).

### **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.

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.

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 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 propor aos 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 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 por uma Universidade e que se encontravam 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 o 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 são dificuldades enumeradas por todos os professores. Alguns deles focam, também, 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.

Ainda neste estudo, embora a investigadora tivesse observado dificuldades dos professores ao nível do conteúdo matemático, estes consideraram, de uma forma global, a sua formação matemática 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. 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**

Existem diversos factores que podem afectar as decisões que os professores tomam no desempenho da sua actividade docente, nomeadamente a nível da planificação das actividades de ensino e da sua acção na sala de aula.

As experiências dos professores enquanto alunos, nomeadamente o ensino que observaram e de que foram alvo, transmitem mensagens sobre o que deve ser o processo de ensino e aprendizagem, influenciando, de modo consciente ou inconsciente, o seu comportamento profissional no momento em que se tornam efectivamente professores (Monteiro, 1992; NCTM, 1994; Pacheco & Flores, 1999). Por exemplo, Serrazina e Oliveira (2002) referem que o seu estudo, com quatro professoras do primeiro ciclo em início de carreira, evidencia que a “formação inicial tem influência não só nas competências matemáticas que cada professor privilegia mas também no modo como perspectivam as situações de aprendizagem que são propostas aos alunos” (p.69). Assim, uma das professoras que considerou a sua formação inicial como ‘mais teórica’, a qual, na opinião das autoras, não permitiu que esta “construísse uma imagem de ser professora” (p.68), seguiu essencialmente o manual escolar nas suas aulas, recorreu muito

pouco a materiais manipuláveis e dedicou um tempo especial ao ensino da matemática como algo que deve ser separado das restantes áreas.

No que diz respeito à relação entre as concepções e as práticas, o NCTM (1994) refere que as concepções da matemática dos professores “determinam a escolha das tarefas matemáticas, os ambientes de aprendizagem que criam e o discurso que utilizam nas suas aulas” (p.136). No entanto, Thompson (1992), com base na revisão de alguns estudos, conclui que embora alguns professores desenvolvam as suas práticas de modo consistente com as suas concepções, noutros casos isso não acontece. Assim, declara que as concepções e as práticas não se encontram ligadas segundo uma simples relação de causa-efeito, mas que mantêm “uma relação complexa com muitas fontes de influência” (p.138). Afirma, ainda, que a consistência entre as crenças e as práticas depende, em larga medida, da tendência dos professores para reflectirem sobre as suas acções: “É reflectindo nas suas visões e acções que os professores ganham consciência dos seus pressupostos tácitos, crenças e visões e de como elas se relacionam com a prática.” (p.139).

Para além disso, Thompson (1992) declara que, por vezes, as inconsistências entre as concepções e as práticas dos professores são manifestações de que os seus ideais de ensino não podem ser realizados porque os professores não possuem os *skills* e conhecimentos necessários para os implementar. Argumento que é confirmado pelo estudo de Putnam *et al.* (1992, citados em Correia, 1997) com quatro professoras do ensino elementar, em que se procura relacionar os seus conhecimentos de matemática com as respectivas práticas lectivas. Estes observaram que os conhecimentos matemáticos reduzidos ou insuficientes das professoras dificultaram e, por vezes, impediram que estas conseguissem pôr em prática um ensino em que acreditavam, pois apesar das professoras terem revelado concepções sobre o ensino e aprendizagem da matemática muito próximas das ideias expressas nos documentos de inovação curricular e terem procurado implementá-las nas suas aulas, os seus objectivos não foram alcançados.

Com base na revisão de diversos estudos em várias áreas disciplinares, Fennema e Franke (1992) chegaram também à conclusão que o conhecimento do professor pode influenciar a instrução, pois nessas investigações o conteúdo de ensino parece estar, pelo menos parcialmente, dependente do conhecimento do professor, assim como o discurso na sala de aula. Embora concluam que o conhecimento não dita precisamente o que é dado, pensam que a riqueza do assunto a ser ensinado parece estar directamente relacionada com o conhecimento específico que o professor possui sobre a matéria a leccionar.

Do mesmo modo, a partir da análise de estudos realizados com futuros professores, Brown e Borko (1992) concluíram que os participantes que tinham



boa preparação do conteúdo 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 auto-confiantes, pelo que as autoras alegam que é fundamental uma sólida preparação na área de conteúdo antes do ensino.

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 imprevisíveis dos alunos, que ficam sem resposta, visto que ele não tem os recursos cognitivos apropriados para responder.

Os manuais escolares, dependendo da forma como são utilizados pelos professores, podem, igualmente, constituir uma influência preponderante no processo de ensino e aprendizagem pois, como refere Blanco (1994), “o manual escolar acompanha o ensino como um elemento indispensável – e às vezes único – que realiza a tradução das prescrições curriculares e as apresenta num nível de concretização apropriado para abordá-las nas aulas” (p.265).

A mesma perspectiva é assumida por Cabrita (1996) que considera que, apesar do desenvolvimento da investigação na área das Ciências da Educação ter favorecido o aparecimento no mercado de diversificados instrumentos pedagógicos e materiais didácticos, 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.

Estas opiniões são, de certa forma, confirmadas por algumas investigações. Por exemplo, no estudo de Flores (1999), os professores principiantes 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.

Também Sánchez e Valcárcel (2000), num estudo com 27 professores com mais de dois anos de experiência de ensino, concluíram que as suas principais referências para realizar a programação anual, para além das planificações de anos anteriores e dos programas oficiais, são os manuais escolares. No que concerne à selecção e sequencialização do conteúdo das unidades, quase todos utilizaram como referência básica o manual escolar do aluno ou do professor,

sendo para uns o guia exclusivo e para outros um apoio fundamental. Observaram, ainda, que o conhecimento que o professor tem do aluno incide escassamente na sua tomada de decisões durante o processo de planificação e que, embora atendam ao conhecimento global que o aluno tem sobre a disciplina, as concepções dos alunos sobre o conteúdo concreto das unidades didácticas não são, na generalidade, consideradas.

No domínio da matemática, Cabrita (1999), através da aplicação de um questionário a professores do 7º ano com o intuito de recolher informações sobre o uso que estes fazem do manual escolar, principalmente no que concerne à unidade didáctica de Proporcionalidade directa, conclui que existe uma forte relação entre o professor de Matemática e o manual escolar. Na opinião da autora, este instrumento “continua a ter um papel fundamental no processo de ensino/aprendizagem (...) quer a nível da planificação das aulas, quer a nível da sua implementação, quer a nível das actividades extra escolares a propor aos alunos” (p.160).

Mais directamente no que se refere aos factores que influenciam as práticas dos professores estagiários, Guerreiro (1999), no âmbito da prática pedagógica de Matemática de alunos de uma ESE, 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” (p.190). 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.

A influência dos supervisores é também referida por Silva (1997) que, 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.

## **Metodologia**

A parte do estudo que se apresenta realizou-se com três alunas (a Joana, a Teresa e a Maria) do 4º ano de uma Escola Superior de Educação, futuras professoras do 1º e 2º ciclos do ensino básico, no âmbito da disciplina de Prática Pedagógica II (estágio), e teve como objectivos identificar as suas dificuldades no planeamento e execução de aulas sobre o tema estatística e probabilidades e de compreender os factores subjacentes às suas opções na prática lectiva.

Com este intuito, conduziu-se a investigação da seguinte forma: fez-se uma

entrevista antes das estagiárias começarem a leccionar a unidade de Estatística e observaram-se todas as aulas que leccionaram sobre o tema (numa turma de 6º ano). Esta observação de aulas foi acompanhada de algumas conversas informais. As estagiárias forneceram ainda todo o material que realizaram para as aulas e para os orientadores. No final da leccionação da unidade, fez-se outra entrevista e, após esta, foi, ainda, pedido às estagiárias que, quando tivessem disponibilidade, completassem afirmações alusivas à importância do estudo da estatística e das probabilidades e, relativamente às aulas dadas, comentassem o que fariam e não fariam do mesmo modo, explicitando as suas razões.

A primeira entrevista efectuada visou a recolha de dados sobre a opção profissional das estagiárias, assim como sobre a sua relação com a estocástica, pretendendo-se também 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.

## **Apresentação dos resultados**

### **A Joana**

A Joana tem 22 anos, é simpática, extrovertida e relaciona-se facilmente com os outros. Tem consciência das suas limitações, e toma a iniciativa de solicitar ajuda sempre que considera necessário.

No ensino básico só “gostava mais ou menos de Matemática”, no entanto, no 9º ano, teve um professor de Matemática que a influenciou positivamente pelo que começou a gostar mais desta disciplina. Embora pretendesse seguir o curso de Enfermagem, acabou por entrar, um pouco à sorte, no curso de Professores de Ensino Básico – variante Matemática e Ciências da Natureza. Todavia, continua no curso por opção, pois começou a gostar e considera que se relaciona bem com os alunos.

### **A Joana e a estocástica**

A Joana só se recorda de ter estudado estatística e probabilidades, pela primeira vez, no ensino secundário, talvez no 10º ano. Nessa altura achava fácil a parte de estatística e tinha dificuldades na análise combinatória, designadamente em identificar arranjos e combinações. Já no ensino superior, embora não se lembre muito bem dos conteúdos tratados, sabe que teve dificuldades na distribuição normal. De qualquer modo, considera que é importante a existência da disciplina de Probabilidades e Estatística no curso que frequenta, dado que no 2º ciclo

também têm de trabalhar conteúdos relacionados com estes temas.

A Joana não gosta de probabilidades e, embora afirme: “não posso dizer que não gosto de estatística”, há temas de que gosta mais. Porém, a unidade de Estatística não lhe parece difícil de leccionar.

Antes de leccionar a unidade de Estatística, afirmou ter um conhecimento científico dos conteúdos necessários, considerando que estava mais ou menos à vontade pois, na sua opinião, esta matéria, neste nível de escolaridade, é simples. Contudo, ainda não tinha a certeza das estratégias que ia usar para leccionar esses conteúdos.

Após leccionar a unidade, considera não ter necessidade de mais formação nessa área, afirmando: "para o que está no programa, penso que não necessitamos de mais nada, mesmo em termos pedagógicos. Tudo o que era necessário foi abordado". Além disso, pensa que conseguiu ultrapassar as dificuldades que teve, estando esclarecida em termos científicos.

A Joana associa a estatística à análise e interpretação de dados e as probabilidades aos acontecimentos. Considera a estatística mais como uma parte da matemática do que como uma ciência, opinião que é influenciada pela forma como a estatística é integrada a nível escolar – “para nós funciona como uma parte da matemática, e o que nós damos faz parte de uma unidade”.

Em geral, para a Joana, não há diferença entre o ensino da estocástica e de outras unidades temáticas pois, na sua opinião, o ensino pode ser feito no mesmo sentido, seja qual for a unidade. Porém, no caso da estatística, salienta a adequação do trabalho em grupo e a organização, interpretação e análise de dados.

Antes de leccionar a unidade de Estatística, a Joana não tinha uma opinião muito clara sobre a sua importância no 2º ciclo. Todavia, após leccionar a unidade, passa a considerá-la como uma temática importante.

“Os processos de recolha, organização e interpretação dos dados são muito apropriados para as crianças do 2º ciclo, porque podem ser usados para resolver problemas interessantes relativamente a questões práticas e ajudar os alunos a perceber toda a informação que lhes chega a toda a hora.”

### **A prática pedagógica da Joana**

A turma onde a Joana leccionou tinha 24 alunos, 13 raparigas e 11 rapazes, alguns bastante participativos, mas, por vezes, também um pouco barulhentos. A Joana já tinha leccionado outra unidade nesta turma, pelo que revelou um certo à vontade na sala de aula. Manteve uma boa relação com os alunos e tentou a via do diálogo sempre que precisou de resolver problemas comportamentais.

Para preparar as aulas da unidade de Estatística, a Joana consultou vários

manuais escolares, o Livro do Professor e um *dossier* de estágio do ano anterior. As sugestões que surgiram da troca de impressões com os colegas também tiveram um papel importante. Embora tivesse utilizado o programa de Matemática, este é um documento ao qual deu pouca relevância:

“Sinceramente não me guiou muito por ele. Não costumo consultar muito o Programa, mas, quando consulto, é para ver os conteúdos que tenho de abordar. E às vezes, quando não sei muito bem as estratégias que vou utilizar, vou lá e vejo algumas ideias, algum material que eles dizem que é melhor.”

Os manuais foram fundamentais para seleccionar exercícios, tentando sempre variar o mais possível e ir de encontro aos interesses dos alunos. O manual escolar adoptado serviu ainda para consultar os objectivos e para estabelecer a ordem de abordagem dos conteúdos.

A Joana afirma que não houve grandes interferências por parte dos professores orientadores na sua prática lectiva, visto que teve uma certa liberdade para utilizar as metodologias que queria. Porém, como a professora da turma, no final de cada aula, fazia sempre uma breve reflexão, dando sugestões e fazendo algumas críticas, considera que “a professora cooperante influencia sempre um bocadinho”.

A unidade de Estatística foi abordada em 11 aulas, sendo uma delas dedicada à ficha de avaliação sumativa e outra à sua entrega e breve explicação sobre a correcção da mesma.

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

Em termos de gráficos, a Joana explorou essencialmente a construção de gráficos de barras. Porém, por sugestão da professora cooperante, propôs também a construção de um histograma, com o intuito de estabelecer uma comparação com os gráficos de barras pois os alunos, quando os construíram, manifestaram dificuldades em saber se deviam ou não juntar as barras.

No que diz respeito à moda e à média, predominaram as actividades de identificação da moda e de cálculo da média aritmética para variáveis quantitativas, tanto a partir de dados não agrupados como de tabelas de frequências. Não foi explorado nenhum exemplo de identificação da moda nem discutida a impossibilidade de calcular a média aritmética para caracteres qualitativos.

Na perspectiva da Joana, o tempo disponível para dedicar aos conteúdos condicionou de certa forma o encaminhamento das actividades. Por exemplo, não construiu um questionário com os alunos e optou por não propor alguns exercícios do manual adoptado porque “o tempo não dava muito”. Embora, neste

último caso, o grau de dificuldade de alguns exercícios também pudesse ter tido alguma influência na sua decisão: “Se calhar, é um bocadinho difícil para os alunos do 2º ciclo interpretarem e conseguirem chegar àquilo que é pedido”. Acrescentando, ainda, que em certos casos teve também algumas dúvidas na sua resolução.

Tabela 1. Descrição das principais tarefas abordadas pela Joana na unidade.

<b>Conteúdos</b>	<b>Tarefas</b>
<i>Estatística</i>	– Trabalho em grupos, consistindo na procura, em revistas, de informações que fizessem referência a estudos estatísticos. Os alunos de cada grupo deviam analisar um dos estudos e apresentá-lo à turma.
<i>Recolha, organização de dados e gráficos</i>	– Os alunos responderam, num papel, à questão: “Qual é a tua disciplina preferida?”. Com base nos dados recolhidos foi-lhes pedido para construírem uma tabela de frequências e um gráfico de barras. – Leitura de diferentes tipos de gráficos – circulares, cartesianos, de barras e pictogramas, apresentados em acetato. – Realização de uma ficha de trabalho em que se pedia para construir uma tabela de frequências e um histograma.
<i>Média aritmética</i>	– Leitura da história do João Comilão – mediante a definição de média apresentada, pede-se para determinar o número de bolos que o João come por dia.
<i>Moda</i>	– Actividade em grupo: Construção de um dado a partir da sua planificação; lançamento do dado 10 vezes, registo das pontuações e elaboração da respectiva tabela de frequências. A partir de uma tabela construída com base na experiência descrita, calculou-se a média e identificou-se a moda.
<i>Probabilidade de um acontecimento</i>	– Discutiu-se sobre a classificação em impossível, certo, provável e mais provável, de certos acontecimentos relativos à experiência de tirar um cubo de um saco que contém cubos de várias cores. – Com base na experiência aleatória ‘lançamento de um dado’ pediu-se para os alunos apresentarem exemplos de acontecimentos certos, impossíveis e prováveis.

A Joana explorou essencialmente tarefas ligadas ao cálculo e a aspectos técnicos, opção que considera ter sido influenciada pelos manuais escolares: “Nós vamos vendo os exercícios, aparece mais aquilo [cálculo] e nós deixámos andar um bocado...”

No que diz respeito à avaliação dos alunos na unidade, utilizou uma grelha em que registava os dados alusivos ao comportamento, trabalho de casa e participação. Porém, acabou por não ligar muito ao aspecto do comportamento e, no caso da participação, “nem valia a pena estar a registar” pois, na sua opinião, é fácil ter a percepção de quem participa e de quem não participa. Assim, “basicamente a avaliação foi feita pelas notas dos testes”, servindo os outros aspectos apenas para resolver situações duvidosas.

Embora considere que não concorda muito com uma avaliação centrada nas fichas de avaliação sumativa, pensa que não há muito a mudar: “Não é que eu concorde muito com isso, só que é assim que está a avaliação e é assim que nós vamos fazer também.”

### **As dificuldades da Joana**

A Joana afirma: “no início da Prática Pedagógica, uma das dificuldades que se fazia sentir era não ter a mínima noção da quantidade de matéria que poderia ser leccionada durante os cinquenta minutos de aula”. Porém, esta dificuldade foi ultrapassada ao longo do estágio pois, após ter leccionado a unidade de Estatística, já refere: “no geral, considero ter conseguido gerir bem o tempo”.

Teve também dificuldades em encontrar estratégias diversificadas, já que queria propor tarefas diferentes para motivar os alunos, mas não sabia como o conseguir. As escolhas que fez tiveram como base a adaptação à turma e a percepção de se sentir à vontade na exploração das situações. Na sua opinião, quando alguém tem dificuldades e se sente insegura para utilizar alguma estratégia e “não sabe como há-de fazer, não vai por aquele caminho, escolhe outro”. Além disso, refere que o facto de pensar que não conseguia explicar bem um exercício era razão para não o escolher, e seleccionar outro para explicar a mesma coisa.

A Joana confessou, espontaneamente, que teve algumas dificuldades no cálculo da média no exercício alusivo à tarefa ‘lançamento de um dado 10 vezes, registo das pontuações obtidas, elaboração da tabela de frequências e cálculo da média’. Esta última etapa tinha ficado para trabalho de casa e, quando tentou resolvê-la, calculou a média das frequências: “Somei as frequências e dividi por seis”. Usando tabelas de frequência diferentes, alusivas a outras pontuações, verificou que o valor da média calculado pelo seu processo era sempre o mesmo, o que achou estranho. A reflexão sobre este facto, a ajuda de colegas, com quem discutiu o assunto, e a comparação com a média simples calculada directamente a partir das pontuações não organizadas levaram-na ao raciocínio correcto.

No que diz respeito à temática Probabilidade de acontecimentos, a Joana não mostrou, na generalidade, dificuldades. Porém, numa questão em que dada 1 taça (taça A) contendo 2 bolas vermelhas e 1 amarela e outra (taça B) contendo 4 bolas vermelhas e 3 amarelas se pedia para indicar em que caso era mais

provável obter uma bola vermelha, não fez qualquer aproveitamento da resposta de um aluno que remetia para a regra de Laplace: “Temos 2 vermelhas para 3 bolas no caso *A*, a relação é  $2/3$ ”. Mais tarde, justificou o seu procedimento alegando que o cálculo de probabilidades não fazia parte do programa. Para além disso, na exploração da situação com os alunos utilizou com a mesma validade raciocínios normativos e intuitivos. Ou seja, apresentou uma justificação baseada na comparação de razões: “Qual é a razão? É de 2 para 1 (caso *A*). No caso *B* a razão é de quanto? (...) 4 para 3, das vermelhas para as amarelas.”; e outra na comparação do número de casos desfavoráveis ao acontecimento: “Na taça *B* temos mais bolas amarelas (do que na *A*). Há mais probabilidade de tirar uma amarela. Na taça *A* é mais provável tirar uma vermelha”.

### **A Teresa**

A Teresa tem 22 anos, é simpática e comunicativa. Aceita facilmente críticas e sugestões, não se inibindo em esclarecer alguma 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.

A atracção da Teresa pela profissão de professora manifestou-se desde pequena. No entanto, quando concorreu para o 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 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 estudou em França até ao 5º ano (4º ano do ensino português) e lembra-se que foi nesse último ano que estudou pela primeira vez estatística. Recordando esse ensino: “Como era uma introdução, sei que fizemos uma pesquisa concreta. Também fizemos tipo um inquérito, organizámos os dados...”

Mais tarde, já em Portugal, pensa que ainda estudou estatística no 3º ciclo, mas não se recorda bem. No ensino secundário lembra-se de ter falado em tabelas de frequência no 10º ano, de ter aprofundando os conhecimentos de estatística no 11º ano e de ter estudado probabilidades no 12º ano. Nessa altura, apenas considerava complicado as probabilidades, mais concretamente o cálculo combinatório, referindo que tinha dificuldades em distinguir arranjos de combinações quando resolvia exercícios.

Já no ensino superior, as dificuldades que teve na disciplina de Probabilidades e Estatística cingiram-se essencialmente a esses conteúdos, embora de forma mais moderada. Considera que a existência desta disciplina no curso foi importante para a sua formação. Quanto aos conteúdos leccionados



nesta disciplina, considera-os adequados, não lhe ocorrendo mais nada que fizesse falta abordar ou aprofundar.

Antes de leccionar a unidade de Estatística, referiu que se recordava de todos os conteúdos que fazem parte do programa do 6º ano, considerando-os “bastante acessíveis”. Após ter leccionado a unidade continua a considerar não precisar de mais formação nesta área, embora admita 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 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 de estatística até é fácil” e “tem a ver com explicar determinados conceitos.”

Em relação às outras unidades da disciplina de Matemática, a Teresa destaca como aspectos mais específicos do ensino da unidade de Estatística o estudo de vários tipos de gráficos, o trabalho em grupo, o uso de objectos aleatórios, o envolvimento do aluno e a conexão com outros temas.

“A estatística trabalha-se com vários tipos de gráficos. (...) As probabilidades mais actividades, no sentido de serem com saco, com 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 a Teresa leccionou era constituída por 21 alunos, 8 raparigas e 13 rapazes, com idades compreendidas entre os 10 e os 13 anos. Quanto ao aproveitamento, tratava-se de uma turma heterogénea visto que existiam 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, pelo que 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 sobre estatística, do qual não chegou a fazer uso directo, os seus apontamentos da disciplina de Probabilidades e Estatística e o programa de Matemática. O programa serviu para se informar sobre os conteúdos, os objectivos, as sugestões metodológicas e o tempo previsto para leccionar a unidade. O manual escolar dos alunos foi utilizado como guia, para determinar a ordem de abordagem dos conteúdos e o tempo que devia dedicar a cada um deles, sendo este também acordado com a professora da turma. Os outros manuais escolares foram utilizados com o intuito de seleccionar tarefas para introduzir os novos conteúdos e escolher os exercícios a 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 colocava praticamente de lado.

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

Na tabela 2 apresenta-se uma breve descrição das principais tarefas abordadas ao longo da unidade didáctica.

Quanto aos 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 que diz respeito à moda e à média aritmética, a Teresa propôs tarefas envolvendo a sua identificação e o seu cálculo, respectivamente, tanto partindo de dados qualitativos como quantitativos. Porém, no caso da determinação da média em caracteres qualitativos, não observou que se tratava de uma impossibilidade. Além disso, embora tenha proposto tarefas de identificação da moda utilizando dados organizados em tabelas de frequências, nunca partiu da mesma situação para calcular a média, ou seja, não explorou com os alunos o algoritmo da média ponderada. Nesta opção foi influenciada pela professora da turma, que lhe transmitiu a ideia de que seria um conceito complicado para os alunos.

Tabela 2. Descrição das principais tarefas abordadas pela Teresa na unidade.

<b>Conteúdos</b>	<b>Tarefas</b>
<i>Frequência absoluta</i>	– 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.
<i>Gráficos de barras</i>	– Simulando a organização de uma visita de estudo, os alunos teriam de escolher entre uma cidades: Lisboa, Braga, Coimbra e Porto, para visitar. Depois de registadas as escolhas dos alunos foi-lhes pedido para construírem uma tabela de frequências e um gráfico de barras.
<i>Moda</i>	– Foram explorados dados relativos ao tamanho das sapatilhas de um grupo de alunos de uma aula de <i>ballet</i> , organizados numa tabela de frequências. – Foram escritas no quadro várias palavras para identificar a letra que se repetia mais vezes.
<i>Média aritmética</i>	– 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? – Determinou-se a média do número de automóveis por família numa aldeia.
<i>Probabilidade de um acontecimento</i>	– Discussão sobre a classificação em impossível, certo, possível, provável, igualmente provável, menos provável e mais provável de determinados acontecimentos relativos ao Verão em Portugal. (Choverá? Haverá dias em que 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).
<i>Estatística</i>	– 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 devia apresentar o trabalho à turma.

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 máquina de calcular nas aulas da unidade porque esta já era uma prática corrente quando as aulas eram conduzidas pela 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 utilizem a calculadora em situações de cálculo da média aritmética quando estão envolvidos dados numerosos.

### **As dificuldades da Teresa**

A Teresa admitiu ter dificuldades 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 a Teresa pois, como os alunos tinham dúvidas, acabava por tentar esclarecê-los em vez de prosseguir o plano estabelecido. Porém, parece obviar a dificuldade em gerir o tempo 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.” Esta facilitação 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.”

A Teresa também teve dificuldades em distinguir entre gráficos de barras e histogramas. Numa conversa com a investigadora, manifestou a dúvida “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, falámos de 1 metro e 2 metros. Fazemos as barras juntas. (...) Este tipo tem o nome especial de histograma.”

No trabalho em grupo, relativo ao inquérito, que a Teresa propôs, era pedido o cálculo da média. Porém, como todas as variáveis propostas eram qualitativas, não fazia sentido a sua determinação. No entanto, 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 das frequências absolutas, 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 também não reflectiu muito sobre o assunto. Contudo, confessou que não estava muito segura da situação, dizendo:

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

A Teresa manifestou, ainda, dificuldades na exploração de actividades ligadas aos acontecimentos, principalmente na exemplificação de acontecimentos certos. Numa tarefa que envolvia uma roleta dividida em sectores geometricamente iguais (três sectores com cor azul, um sector com cor verde e dois sectores com cor vermelha), 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 correcta, esta resposta 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”. E esclareceu: “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 possível. A própria estagiária afirma: “Para mim, é

muito difícil distinguir um acontecimento certo de um possível”.

A Teresa admitiu que a sua dificuldade “é não saber identificar bem alguns conceitos”. E, como tenta explorar as respostas dos alunos, por vezes, devido à sua inexperiência, tem dificuldades em perceber se o que os alunos dizem está ou não correcto.

“Eu tento aproveitar tudo o que eles dizem. Só que, muitas vezes, uma pessoa ainda é nova, e em determinados conceitos não sabe bem aquilo que estará mesmo correcto. Eu, pelo menos, fico na dúvida se será mesmo aquilo, se será certo ou não. Mas, mesmo assim, tento aproveitar aquilo que eles dizem. (...) Onde notei mais isso, talvez tenha sido nos acontecimentos.”

### **A Maria**

A Maria tem 21 anos e é uma pessoa calma, ponderada e pensativa. No âmbito da prática pedagógica, revelou ser muito segura, independente e bastante objectiva nas suas explicações, raramente precisando de ajuda.

A Maria desejou ser professora desde pequena. Todavia, a opção pela área de estudos a seguir foi indirectamente influenciada pelo professor de Matemática que teve no 9º ano, que a levou a adorar esta disciplina. Já quando concorreu ao ensino superior escolheu, em primeiro lugar, o curso de Matemática, tendo a variante de Matemática e Ciências da Natureza sido a sua segunda opção. Embora considere que há algumas cadeiras que são teóricas demais, afirma que está a gostar do curso.

### **A Maria e a estocástica**

A Maria só se recorda de ter estudado, pela primeira vez, estatística no 10º ano e probabilidades no 11º ou 12º ano. Na altura considerava que a estatística era fácil, mas, quanto às probabilidades, tinha dificuldades na identificação de arranjos e combinações. Já no ensino superior, confessa que não conseguiu ultrapassar essas dificuldades, o que a faz encarar a área de probabilidades com algumas reservas. No entanto, gosta de estatística pela motivação que oferece pela sua ligação ao real e porque esta permite “tornar a informação que uma pessoa recolhe mais simples”.

A Maria considera importante haver uma disciplina de Probabilidades e Estatística no curso que frequenta e gostava de ter o mesmo tipo de apoio noutros temas. Relativamente à parte de estatística, pensa que os conceitos estudados vão ajudá-la na preparação das aulas sobre o tema, já que vai abordar alguns deles enquanto docente. Contrariamente, considera que as probabilidades não têm essa utilidade prática.

Antes de leccionar a unidade de Estatística, considerou que “os conteúdos são

simples” e que nenhum conceito lhe suscitou dúvidas. Afirmando que nem precisou, numa fase inicial, de procurar o seu significado, pois nas duas ou três vezes em que estudou o tema ao longo da sua vida de estudante, esses conceitos foram sempre trabalhados.

Após ter leccionado a unidade, pensa que tomou consciência da eficácia de determinadas estratégias e que esclareceu alguns pormenores alusivos aos conceitos usados.

“Sei o que resulta e o que não resulta. Experimentei umas [estratégias]... mas não fiquei a conhecer outras coisas. Em termos de conhecimentos, para além destes pormenores [diferença entre histograma e gráfico de barras; a localização da frequência absoluta quando se constrói um gráfico de barras], nada mais.”

A Maria associa estatística a gráficos, e probabilidades a bolas e sacos, ideias que lhe foram induzidas pelo tipo de exercícios que realizou ao longo da sua escolaridade. Na sua opinião, a estatística pode considerar-se um ramo da matemática ou uma ciência, podendo ter um pouco das duas partes. Quanto ao ensino da estatística, pensa que uma boa dose de imaginação, para variar as tarefas, assim como conhecimento sobre computadores poderão ser importantes para um professor que leccione esta unidade. Além disso, considera que comparativamente a outras unidades, na estatística “a ligação ao real é mais evidente”.

Para a Maria é importante os alunos estudarem estatística no 2º ciclo, pois, desta forma, adquirem competências para interpretar as informações com que contactam no dia-a-dia.

“A Estatística, como já falámos antes, está muito presente na nossa vida diária e, nesta altura, do 5º e 6º ano, é uma idade em que se estão a aperceber bastante do que os rodeia,... acho que é bom eles terem pelo menos uma mínima ideia do que se passa. Ouvem falar de média na televisão e no rádio, e é bom saberem o que é que isso quer dizer. Aparece um gráfico e é importante saber mais ou menos o que é necessário fazer para o construir”.

### **A prática pedagógica da Maria**

A turma em que a Maria realizou a prática lectiva era constituída por 23 alunos, 7 rapazes e 16 raparigas. Tratava-se de uma turma com bom rendimento escolar e cujos alunos, geralmente, recebiam apoio dos pais nas tarefas da escola.

A Maria aparentava estar à vontade na sala de aula, mantendo uma boa relação com os alunos. Porém, no meio da sua compenetração, por vezes, deixou de prestar atenção a alguns alunos mais brincalhões. Na sua opinião, o facto de

serem estagiárias leva os alunos a agirem de modo diferente em termos comportamentais: “Eles acham que somos mais benevolentes com eles do que a professora. Acho que exageram um bocadinho connosco por causa disso.”

Para a planificação da unidade de Estatística, a Maria utilizou basicamente manuais escolares. O manual escolar adoptado foi usado para se inteirar dos conteúdos a abordar e das actividades propostas. Os outros manuais serviram para consultar os objectivos a atingir e para escolher exercícios.

Para além da condicionante do tempo disponível para dedicar aos conteúdos, o que a orientou na escolha das tarefas foi essencialmente a turma, tanto no sentido de evitar problemas comportamentais como para tornar acessível as tarefas a todos os alunos.

“O que eles gostam mesmo é que se faça fichas de trabalho e exercícios, só assim é que eles estão calados. (...)

A turma. Sabendo que eram 23 alunos e os 23 conseguirem chegar todos lá..., perceberem. É desvantajoso para aqueles que têm mais capacidades.”

Considera que não variou muito o tipo de exercícios, aspecto em que foi influenciada pelos manuais: “Os exercícios são muito parecidos uns com os outros, às vezes nem sequer os números variam. Em livros diferentes encontrámos quase o mesmo tipo de exercícios”.

Quanto ao programa, foi relegado para segundo plano, já que, na sua opinião, até os objectivos podem ser consultados no manual.

“Vi o programa de 6º ano na altura em que me calhou o 6º ano. Para fazer o plano de unidade de Estatística nem sequer olhei para ele.(...) O próprio manual tem os objectivos do programa, por isso não vou ao programa, mas vou ao manual. É quase a mesma coisa!”

A Maria considera que nas aulas que leccionou os orientadores não tiveram grande intervenção. Porém, refere que a professora da turma, no final de cada aula, indicava os pontos positivos e negativos e dava sugestões para a aula seguinte: “Mais tipo de dificuldades que os alunos vão ter. Mais no sentido ‘eles vão ter estas e estas dificuldades, relembre isto e isto...’”

A unidade de Estatística foi abordada em 12 aulas, sendo quatro delas dedicadas às fichas de avaliação formativa e sumativa e respectivas correcções.

Na tabela 3 apresenta-se uma breve descrição das principais tarefas abordadas ao longo da unidade didáctica.

Quanto aos gráficos, a Maria propôs tarefas envolvendo a leitura, interpretação e construção de gráficos de barras e pictogramas, não tendo feito qualquer alusão aos gráficos circulares e aos histogramas.



Tabela 3. Descrição das principais tarefas abordadas pela Maria na unidade.

<b>Conteúdos</b>	<b>Tarefas</b>
<i>Frequência absoluta e moda</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Com base nas classificações obtidas na ficha de avaliação da unidade anterior (Proporcionalidade directa) pediu-se aos alunos para construírem uma tabela de frequências. Focaram-se as noções de frequência absoluta e de moda.</li> <li>– Distribuiu-se a cada par de alunos um envelope com círculos de diferentes cores. Foi-lhes pedido para organizarem os dados numa tabela de frequências e indicarem a moda.</li> </ul>
<i>Gráficos de barras</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Leitura e interpretação de gráficos de barras relativos a vários temas.</li> <li>– Construção de um gráfico de barras a partir das classificações obtidas a Matemática por uma turma de 6º ano.</li> </ul>
<i>Recolha e organização de dados, gráficos de barras</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Realização de um trabalho em grupo: a partir de questões, de resposta fechada, previamente fornecidas (uma por grupo) solicitava-se a cada elemento do grupo que inquirisse cinco alunos do 6º ano. Depois os elementos de cada grupo tinham que organizar os dados numa tabela de frequências, construir um gráfico de barras e apresentar o trabalho à turma.</li> </ul>
<i>Média aritmética</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Recurso a uma situação problemática: Um grupo de 5 amigos compra rebuçados num café. Dentro de cada rebuçado indicava-se o número de berlindes a que cada um tinha direito (situação retratada num cartaz). Solicitação aos alunos para tornarem a distribuição equilibrada.</li> </ul>
<i>Pictogramas</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Leitura e interpretação de um pictograma, apresentado em acetato.</li> <li>– Apresentação de um pictograma elaborado incorrectamente e discussão sobre as falhas cometidas na sua construção.</li> <li>– Realização de uma ficha de trabalho relativa à interpretação e construção de pictogramas.</li> </ul>
<i>Probabilidade de um acontecimento</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Recurso às previsões do tempo para introduzir os termos pouco provável e provável (Que tempo fará amanhã?, etc.)</li> <li>– Exploração das noções de acontecimento menos e mais provável, impossível e certo utilizando um saco com peças de cores diferentes.</li> <li>– Utilização de um baralho de cartas para solicitar exemplos de diferentes tipos de acontecimentos e comparar as suas probabilidades de ocorrência.</li> <li>– Realização de uma ficha de trabalho cujas questões se referiam à comparação da probabilidade de ocorrência de determinados fenómenos e à classificação e exemplificação de acontecimentos.</li> </ul>

Conquanto a Maria tenha explorado, no que diz respeito à identificação da moda, tarefas que envolviam caracteres qualitativos e quantitativos, tanto envolvendo dados agrupados como não agrupados, no caso da média não foi feita qualquer referência à impossibilidade de a calcular quando o estudo se reporta a caracteres qualitativos, e basicamente, não foi explorado o algoritmo da média ponderada. Ou seja, mesmo quando propôs o cálculo da média após a construção de uma tabela de frequências, esta não foi tida em conta. Comentando este facto, a Maria afirmou que, na altura, não lhe pareceu relevante induzir os alunos nesse sentido: “Quando eles calculavam a média  $2+5+2+\dots$  ainda estive para sugerir ‘porque é que não fazem logo  $2 \times 2$ ?’ , mas ninguém fazia e eles desenrascavam-se melhor assim. Não achei relevante.”

E embora tenha proposto a resolução de um exercício do manual que solicitava a descoberta de um dado desconhecido sendo conhecidas a média inicial (sem esse valor) e a média final, que, de certa forma, envolve o algoritmo da média ponderada, este foi resolvido como uma situação à parte, sem serem muito bem explicitadas as razões do raciocínio apresentado, nem exploradas as analogias com outras situações.

A Maria considera que o factor tempo determinou a orientação das actividades. Por exemplo, levou à realização extra-aula do trabalho de grupo que propôs.

“Foi mais para poupar tempo. Se estivesse sozinha provavelmente teria feito na aula. Perguntaram a outros alunos do 6º ano porque era para trabalho de casa. Isso podia ter sido aplicado dentro da turma: recolha de dados dentro da sala de aula sobre os elementos da turma e realização do trabalho.”

Alega que este factor também foi mais influente visto que estava em estágio e, portanto, sujeita a uma avaliação, o que a levou a dar a matéria a um ritmo mais acelerado para conseguir cumprir o plano pré-estabelecido: “Se não fosse o estágio dava as coisas com mais calma. (...) Se não estivesse em estágio, a ideia de que estava a ser controlada e essas coisa todas, estava mais relaxada, dava as coisas mais ao ritmo dos alunos, não daria muitas coisas a correr. E seria muito melhor.”

A Maria assume-se como defensora do cálculo mental e pensa que, nalgumas situações, não tem qualquer sentido os alunos recorrerem à máquina de calcular. Todavia, considera que esta dá jeito quando numa actividade estão envolvidos cálculos muito morosos.

“A calculadora é muito importante para poupar trabalho, às vezes, de resto prefiro papel e lápis à minha frente. Prefiro fazer eu e depois confirmar na máquina. (...)

Em estatística, quando os números eram muito grandes e não eram simples, tipo 3500 ou 1500, tudo bem. Pois o que se queria saber era mesmo como calcular a média e não propriamente o resto.”

### **As dificuldades da Maria**

A Maria admitiu ter dificuldade na diversificação de estratégias, o que tornou mais pobre a exploração do tema na sala de aula.

“A minha imaginação não permitia assim uma variedade tão grande. Gostaria de ter feito coisas diferentes, mas não sei como fazer isso. Variar o estilo, o modo de aulas corriqueiro do tipo exercícios, ficha, ficha, ficha... mas não sei como”.

As dificuldades sentidas levam-na a concluir que tem uma preparação insuficiente no aspecto didáctico: "Para introduzir certos termos /conceitos era bom ter mais preparação. (...) Quem tem mais experiência devia dizer o que se pode fazer.”

A Maria demonstrou ter também dificuldades na construção de gráficos de barras. Num exercício em que tinham de construir um gráfico de barras, os alunos tiveram dificuldades quanto à localização da frequência absoluta nos eixos, tendo alguns considerado esta frequência no eixo das abcissas, mas sem mudarem a orientação das barras. Este facto é comentado pela Maria, nas aulas, de forma pouco explícita: “Atenção para os eixos. Há meninos que colocam a frequência absoluta na horizontal, então têm que escrever isso neste eixo (eixo dos  $xx$ ).” Na sua explicação não atende à necessidade de mudança de orientação das barras. Após a aula, comentando este facto com a investigadora afirmou: “A frequência absoluta não pode ser na horizontal? Eu não sabia. (...) Tem que ser (barras horizontais)? Eu não sabia. Pensei que tanto fazia.”

Verifica-se, assim, que não reflectiu devidamente sobre o verdadeiro sentido da identificação dos eixos, pois à primeira vista manifesta que é indiferente colocar a frequência absoluta no eixo dos  $xx$  ou dos  $yy$ , mas não atende ao aspecto da mudança da orientação das barras, ou seja, não adequa as sugestões dos alunos à situação em causa.

A Maria manifestou, ainda, dificuldades em comentar as intervenções/respostas dos alunos. Por exemplo, um aluno referindo-se a um pictograma mal elaborado, em que são utilizados vários símbolos referentes à mesma variável, comenta: “Os desenhos podiam estar bem, se cada um tivesse a sua escala”. Este argumento deixa a Maria com dúvidas, pelo que acaba por responder, sem dar azo a mais indagações: “Assim tornava-se muito complicado”. Mais tarde, comentando este facto com a investigadora afirmou:

“Para ser sincera, não fazia a mínima ideia se isso é aceitável. O mais correcto seria escolher um único desenho e uma escala (...) Aquela

representação que queriam teria de ter 1 desenho para cada escala. Nesse caso, poderia comparar, em termos de quantidade, um pé, um comboio... Por exemplo, pé 300 pessoas, autocarro 500. Podiam comparar os valores. Neste caso penso que era isso que se pretendia. Eu não acho viável mas penso que é possível, agora não sei se é cientificamente correcto.”

Noutra questão, a Maria também não fez qualquer aproveitamento do raciocínio tentativa erro apresentado por um aluno para resolver um exercício em que se pedia o valor de um novo dado introduzido conhecidas a média inicial (sem esse valor) e a média final.

A Maria tem, assim, dificuldades em argumentar com os alunos quando as situações saem fora do âmbito rotineiro a que está habituada. Embora nalgumas situações ela afirme que, por vezes, tinha dificuldade em entender as respostas ou intervenções de alguns alunos: “Há alunos que não se percebe do que é que estão a falar, que saem fora do contexto”.

### **Conclusões**

De acordo com os pressupostos que nortearam a parte do estudo que se apresenta, destacam-se os seguintes aspectos: dificuldades no planeamento e concretização de aulas, factores que influenciaram a prática pedagógica e implicações didácticas.

### **Dificuldades no planeamento e concretização das aulas**

Do ponto de vista do planeamento das aulas, a Maria e a Joana tiveram dificuldades em encontrar estratégias diversificadas, pois queriam propor tarefas diferentes mas não sabiam como o conseguir. Esta dificuldade foi também identificada por Silva (1997) com professores no primeiro ano da docência.

Embora a Teresa não refira explicitamente dificuldades neste âmbito, pelos seus comentários pode deduzir-se que a selecção de estratégias também lhe causou alguns problemas: “também devia existir outra disciplina que nos levasse a falar de estratégias e actividades que podíamos nós próprios utilizar.”

A gestão do tempo, problema também observado por Flores (1999), foi outra das dificuldades apontadas, neste caso pela Joana e pela Teresa, embora remetendo para perspectivas diferentes. Enquanto a Joana se refere directamente à dificuldade em estabelecer a relação tempo – matéria a leccionar, em termos de planeamento, a Teresa comenta, essencialmente, a dificuldade que por vezes lhe surgiu em cumprir o plano estabelecido em consequência das dúvidas manifestadas pelos alunos. Neste caso, talvez esteja implícita uma certa dificuldade em adequar os planos à turma por não ter a percepção clara dos conhecimentos que os alunos possuem. Esta dificuldade afigura-se perfeitamente

natural atendendo ao facto de as estagiárias apenas terem leccionado algumas aulas, não acompanhando, por isso, os alunos desde o início do ano. Este factor pode também contribuir para explicar as dificuldades da Teresa com a disciplina na sala de aula: “o comportamento dos alunos dificultou muito o meu trabalho”. Além disso, poderá ter igualmente concorrido a sua inexperiência na forma de lidar com os alunos, dado que era o primeiro ano que estava a leccionar.

Estudos como os de Flores (1999), Ponte *et al.* (2001), Silva (1997) e Sousa (2003) apontam a disciplina na sala de aula como uma área problemática para os professores. No entanto, para a Joana e para a Maria essa problemática não foi muito sentida. De certa forma, o facto de ter estado sempre presente o professor da turma, que, por vezes, exercia um controlo implícito sobre esta, algo que foi mais evidente nestes dois casos, pode ter mascarado eventuais dificuldades de gestão das respectivas turmas.

A Joana e a Maria manifestaram também algumas dificuldades em comentar com os alunos as suas respostas/intervenções quando estas saíam fora do âmbito previsto. Nestes casos, ou ignoraram as suas respostas ou fizeram comentários pouco explícitos. Por exemplo, a Joana praticamente ignorou a resposta de um aluno que utilizou a regra de Laplace para responder a um questão de comparação de probabilidades em experiências simples. E a Maria, face ao comentário de um aluno relativo a um pictograma mal elaborado, responde: “Assim tornava-se muito complicado”, sem dar azo a mais indagações. Por detrás deste tipo de atitude pode estar alguma falta de capacidade de improviso e/ou de segurança nos seus conhecimentos, pois podiam sentir dificuldade em distinguir se os argumentos dos alunos estavam ou não correctos. De notar que a Maria, referindo-se ao comentário do aluno acerca do pictograma, comenta: “para ser sincera, não fazia a mínima ideia se isso era aceitável”.

No caso da Teresa, a situação manifesta-se um pouco no sentido contrário, visto que, na medida em que tenta explorar as respostas dos alunos, por vezes incorre em erro. Se bem que esta atitude se possa dever à sua inexperiência, também remete para alguma insegurança em termos científicos, pois ela própria afirma: “Eu tento aproveitar tudo o que eles dizem. Só que, muitas vezes, uma pessoa ainda é nova, e, em determinados conceitos, não sabe bem aquilo que estará mesmo correcto.”

Durante a leccionação da unidade, a insegurança da Teresa, do ponto de vista dos conhecimentos científicos, foi de certa forma evidenciada. Manifestou dificuldades na exploração de tarefas sobre acontecimentos, principalmente no caso dos acontecimentos certos, induziu os alunos a calcularem a média de variáveis qualitativas e quando focou, nas aulas, a diferença entre histogramas e gráficos de barras não utilizou uma linguagem clara e cientificamente adequada.

Já a Joana confessou que teve dificuldades em calcular a média com base

numa tabela de frequências, pois aplicou o raciocínio cálculo da média das frequências. Pelas aulas observadas, constatou-se também a coexistência de raciocínios intuitivos e normativos, pois a Joana usou conjuntamente os raciocínios comparação de razões e comparação do número de casos desfavoráveis ao acontecimento na resolução de um exercício de comparação de probabilidades em experiências simples.

De notar, ainda, que algumas dificuldades podem também não ter sido evidenciadas porque as estagiárias, eventualmente, não colocaram questões que tivessem a percepção de não conseguir explorar do ponto de vista dos alunos, facto que foi explicitamente assumido pela Joana e pela Teresa.

### **Factores que influenciaram a prática pedagógica**

A prática pedagógica das estagiárias revelou muitos dos atributos que têm sido referidos na investigação sobre professores principiantes. Neste estudo observou-se que essa prática foi fundamentalmente influenciada:

– Pelos manuais escolares (Cabrita, 1996; Flores, 1999). No caso da Joana e da Maria, os manuais foram usados para a planificação de aulas como substitutos do programa, na medida em que serviram para se inteirarem dos objectivos e dos conteúdos a leccionar. Serviram, ainda, no caso das três estagiárias, para seleccionar as estratégias e foram fundamentais para escolher os exercícios, sendo por isso um dos factores que condicionou o tipo de tarefas que exploraram com os alunos.

– Pelos constrangimentos inerentes à sua condição de alunas estagiárias (Guerreiro, 1999; Silva, 1997). Como as participantes se encontravam em situação de prática pedagógica, este foi um factor que, de certa forma, condicionou as suas opções. A influência directa dos orientadores, pelas críticas ou sugestões que fazem, bem como a ideia de estarem a ser avaliadas leva-as a não apostarem em certo tipo de estratégias com receio de que não resultem. Além disso, visto que a sua situação de estagiárias é um pouco especial, pois não são efectivamente as responsáveis pela turma, vêem-se um pouco na ‘obrigação’ de seguir mais pormenorizadamente as sugestões dos professores cooperantes.

Esses constrangimentos estão bem patentes no caso da Teresa quando esta aceita, sem qualquer questionamento, as sugestões da professora da turma em relação à avaliação dos alunos na unidade de Estatística. 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.

Esta ideia é também manifestada pela Joana pois, quando tem dificuldades e se sente insegura para utilizar alguma estratégia e “não sabe como há-de fazer, não vai por aquele caminho, escolhe outro”.

A Maria considera que a influência mais preponderante de estar sujeita a uma

avaliação foi a tentativa de cumprir o plano deixando, inclusivamente, de ter em atenção os alunos. “Se não estivesse em estágio, a ideia que estava a ser controlada (...) dava as coisas mais ao ritmo dos alunos.

– Pelo tempo disponível para dedicar aos conteúdos (Flores, 1999). Está de certa forma implícito que as opções que as estagiárias fazem em função da variável tempo levam-nas a centrar-se mais em actividades relacionadas com o cálculo em detrimento de outro tipo de explorações. Ou seja, quando têm que fazer opções, são essencialmente as tarefas não rotineiras que são preteridas. Por exemplo, a Joana, por falta de tempo, relegou para segundo plano a construção de instrumentos de recolha de dados pelos alunos. Acrescentou, ainda, após ter leccionado a unidade: “se houvesse mais aulas, (os alunos) podiam fazer mais actividades, podiam fazer exercícios diferentes, relacionados com outras coisas”.

E a Maria, comentando a não selecção de determinados exercícios relacionados com a média ponderada, afirma: “É preciso muito mais tempo para trabalhar exercícios deste género.”

Já no caso da Teresa, esta influência não seria notada se a professora da turma não tivesse intervindo, pois é esta que lhe lembra que “faltavam poucas aulas para dar a unidade”, devendo optar por não construir o inquérito com os alunos aquando do trabalho em grupo. Num sentido diferente, a pouca preocupação com este factor é realçada quando a estagiária afirma que não cumpre o plano estabelecido porque acha importante tirar as dúvidas aos alunos.

– Pelas características da turma (Sánchez & Valcártel, 2000). As referências em relação aos alunos abrangem mais a turma em geral e não casos específicos de dificuldades relativas a aspectos da unidade. Assim, quando a Joana fala da selecção de exercícios dos manuais afirma que “tentou ir de encontro aos interesses dos alunos” e, embora aproveite as sugestões dos colegas, elege o que é melhor para a turma – “porque também depende da turma que temos”.

Do mesmo modo, a Maria e a Teresa consideram que o que as orientou na selecção das tarefas foi essencialmente a turma: “conseguirem chegar todos lá ... perceberem” (Maria), “ser mais fácil de os alunos entenderem” (Teresa).

– Por dificuldades ao nível do conhecimento científico ou didáctico (Brown & Borko, 1992; Contreras & Blanco, 2001; Sousa, 2003). Como foi focado, o facto de estarem sujeitas a uma avaliação leva as estagiárias a não correr riscos, não propondo actividades em que não se sintam tão seguras. No entanto, esta insegurança também pode resultar da influência de lacunas em termos conceptuais ou didácticas. Por exemplo, a Joana afirma que o facto de pensar que não conseguia explicar bem um exercício era razão para não o escolher e seleccionar outro para explicar a mesma coisa. No mesmo sentido, a Teresa declara que um dos critérios de selecção das actividades foi a facilidade que tinha em as explicar: “ser mais fácil de eu lhes explicar”, admitindo que se

encontrasse algo um pouco mais complicado colocava praticamente de lado.

Opiniões que, para além de terem implícitas referências a dificuldades a nível científico, também remetem para o condicionamento de seleccionar tarefas em função das dificuldades em adaptar os conhecimentos ao nível dos alunos.

Podem-se, no entanto, distinguir três situações distintas se nos reportarmos ao contexto concreto da prática pedagógica de cada uma das estagiárias. A Joana e a Teresa, embora tentassem evitar determinadas situações problemáticas, propuseram aos alunos tarefas sobre as quais, inconscientemente, tinham dificuldades. No entanto, enquanto a Joana reconheceu as suas dificuldades e reflectiu sobre elas atempadamente, conseguindo resolver a situação, a Teresa incorreu em erro na exploração das situações com os alunos, só se consciencializando das suas dificuldades após ter conversado com a investigadora. Já a Maria, embora considerando que não teve dificuldades, acaba por não achar viável a exploração com os alunos de situações que também lhe suscitam dúvidas.

### **Implicações didácticas**

A não exigência de pré-requisitos importantes para a aprendizagem da estatística faz com que frequentemente alguns professores vejam esta temática como acessível aos seus 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 & Holmes, 1994; Dreyfus & Levy, 1996; Strauss & Bichler, 1988). Barros e Fernandes (2001) verificaram também a existência de dificuldades em alunos-futuros professores de Matemática e Ciências no âmbito da estocástica.

Embora as estagiárias participantes neste estudo considerassem que os conteúdos eram acessíveis e, em geral, não lhes suscitavam dúvidas, durante e após a leccionação da unidade tomaram consciência de algumas das suas limitações, tanto do ponto de vista científico como didáctico, porque sentiram directamente dificuldades ou porque a investigadora provocou alguma reflexão sobre o seu desempenho relativamente à prática.

Enquanto algumas das dificuldades sentidas pelas estagiárias são perfeitamente explicáveis pela sua inexperiência e podem ser superadas ao longo da formação contínua e com o aprofundamento da experiência lectiva, já as dificuldades em termos científicos podem levar a uma transmissão de concepções erradas aos próprios alunos, se não houver uma atitude de reflexão e de consciencialização.

Assim, durante a formação inicial torna-se imprescindível confrontar os estudantes com problemas estocásticos diversos, discutindo as suas respostas e fazendo-os reflectir sobre elas. Esta atitude de reflexão, para além de esclarecer



dúvidas e promover um debate sobre as dificuldades sentidas, abre horizontes para um conhecimento mais amplo da diversidade de problemas estocásticos que se podem debater na sala de aula, permitindo-lhes sair da rotina dos problemas típicos de aplicação directa de fórmulas e orientar os seus alunos na superação de dificuldades que parecem persistir ao longo de toda uma escolaridade.

### Referências bibliográficas

- Abrantes, P., Serrazina, L. & Oliveira, I. (1999). *A Matemática na educação básica*. Lisboa: Ministério da Educação.
- Barros, P.M & Fernandes, J.A. (2003). O ensino da unidade didáctica de estatística do 6º ano por professores estagiários. In A. Cosme, H. Pinto, H. Menino, I. Rocha, M. Pires, M. Rodrigues, R. Cadima & R. Costa (Orgs.), *Actas do XIV Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 303-321). Lisboa: 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. & Holmes, P. (1994). Errors and difficulties in understanding elementary statistical concepts. *Internacional Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 25 (4), 527-547.
- Blanco, N. (1994). Materiales curriculares: los libros de texto. In J.F. Angulo e N. Blanco (Coords.), *Teoria y desarrollo del curriculum* (pp.263-279). Barcelona: Ediciones Aljibe.
- Bright, G. W. (1995). Teaching middle school teachers about statistics functions on a graphing calculator. In L. Lum (Ed.), *Proceedings of the sixth annual International Conference on Technology in collegiate Mathematics* (pp. 78-87). Addison-Wesley Publishing Company.
- Brown, C. & Borko, H. (1992). Becoming a mathematics teacher. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 209-239). New York, NY: Macmillan.
- Cabrita, I. (1999). Utilização do manual escolar pelo professor de matemática. In R. V. Castro; A. Rodrigues; J. L. Silva & M. L. Sousa (Orgs.), *Manuais escolares: estatuto, funções, história – Actas do I encontro Internacional sobre Manuais Escolares* (pp. 149-160). Braga: Instituto de Educação e Psicologia da Universidade do Minho.
- Cabrita, I. (1996). A proporcionalidade directa à luz dos manuais escolares. In Comissão organizadora (Org.), *VI Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp.95-129). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Cabrita, I. (1994). Futuros-professores perante problemas envolvendo o conceito de proporcionalidade: processo(s) de resolução e propostas de abordagem didáctica. In A. P. Mourão, I. Rocha, J. A. Fernandes & L. S. Almeida (Org.), *V Seminário de Investigação em Educação Matemática* (pp. 223-247). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.

- Contreras, L. C. & Blanco, L. J. (2001). *Qué conocen los maestros sobre el contenido que enseñan? Un modelo formativo alternativo*. (Texto da comunicação enviada ao Congresso Nacional de Didácticas Específicas, Granada 2001). Recuperado em 2 de Maio, 2001, de [http://www.uhu.es/luis.contreras/enlaces/articulo\\_con\\_Lorenzo.htm](http://www.uhu.es/luis.contreras/enlaces/articulo_con_Lorenzo.htm)
- Correia, M. G. (1997). *O desenvolvimento profissional dos professores do 1º ciclo na área da matemática: três estudos de caso no contexto de um trabalho colaborativo*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Cunha, M. H. & Almeida, M. R. (1996). Estatística nos 7º e 10º anos: avaliação de uma experiência. *Educação e Matemática*, 38, 21-28.
- Dreyfus, A. & Levy, O. (1996). Are the notion of mean and related concepts too difficult for 6th e 7th grade biology students? *European Journal of Teacher Education*, 19(2), 137-152.
- Fennema, E. & Franke, M. L. (1992). Teacher's knowledge and its impact. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp.147-164). New York, NY: Macmillan.
- 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.
- Godino, J. D., Batanero, C., Cañizares, M. J. & Vallecillos, A. (1998). Recursos para el estudio de los fenómenos estocásticos. In *Seminario sobre Recursos para el aprendizaje en aula de matemáticas. Elaboración y uso de material didáctico*. Federación Española de Profesores de Matemáticas e SAEM Thales. Recuperado em 22 de Setembro, 2000, de <http://www.ugr.es/~batanero>
- 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.
- Holmes, P. (2000). What sort of statistics should be taught in schools – And why? In C. Loureiro, O. Oliveira & L. Brunheira (Orgs.), *Ensino e aprendizagem da estatística* (pp. 49-56). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística, Associação de Professores de Matemática e Departamentos de Educação e de Estatística e Investigação Operacional da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Masjoan, A. P. & Thio, F. B. (1999). La Estadística, su presencia en la sociedad actual y en el currículum de la educación secundaria. In *9ª Jornadas para el Aprendizaje y la Enseñanza de las Matemáticas* (pp. 63-68). Sección de Matemáticas de Ensinantes de Ciencias de Galicia, Centro de Formación Continuada do Profesorado de Lugo e Universidad de Santiago de Compostela.

- Monteiro, C. (1992). Mudam-se concepções, mudam-se práticas. In M. Brown, D. Fernandes, J.F. Matos & J. P. Ponte, *Educação matemática: temas de investigação* (pp. 241-247). Lisboa: Instituto de Inovação Educacional.
- National Council of Teachers of Mathematics (1994) *Normas profissionais para o ensino da matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação Educacional.
- Nunes, F. (2000). Painei “A estatística no currículo”. In C. Loureiro, O. Oliveira & L. Brunheira (Orgs.), *Ensino e aprendizagem da estatística* (pp. 59-61). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística, Associação de Professores de Matemática e Departamentos de Educação e de Estatística e Investigação Operacional da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Ortín, M. C. (s/d). La estadística y probabilidad en la formación de los maestros de educación primaria. Recuperado em 21 de Novembro, 2001, de <http://www.ugr.es/~batanero>
- Pacheco, J. P. & Flores, M. A. (1999). *Formação e avaliação de professores*. Porto: Porto Editora.
- Ponte, J. P. & Fonseca, H. (2000). A estatística no currículo do ensino básico e secundário. In C. Loureiro, O. Oliveira & L. Brunheira (Orgs.), *Ensino e aprendizagem da estatística* (pp. 179-194). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística, Associação de Professores de Matemática e 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. & Oliveira, H. (2001). O início da carreira profissional de professores de Matemática e Ciências. *Revista de Educação*, 10 (1), 31-44.
- Porfirio, J. (2000). Painei “A estatística no currículo”. In C. Loureiro, O. Oliveira & L. Brunheira. (Orgs.), *Ensino e aprendizagem da estatística* (pp.61-64). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística, Associação de Professores de Matemática e Departamentos de Educação e de Estatística e Investigação Operacional da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa.
- Precatado, A., Lopes, A. V., Baeta, A., Loureiro, C., Ferreira, E., Guimarães, H. et al. (1998). *Matemática 2001 – Diagnóstico e recomendações para o ensino e aprendizagem da matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática. e Instituto de Inovação Educacional.
- Rodrigues, A. & Esteves, M. (1993). Contributo para o estudo das necessidades de formação dos professores do ensino secundário. In A. Rodrigues & M. Esteves (Orgs.), *A análise de necessidades na formação de professores* (pp. 69-101). Porto: Porto Editora.
- Sanches, G. & Valcártel, M. V. (2000). Qué tienen en cuenta los profesores cuando seleccionan el contenido de enseñanza? Cambios y dificultades tras un programa de formación. *Enseñanza de las Ciencias* 18 (3), 423-437.

- Serrazina, L. & Oliveira, I. (2002). Novos professores: primeiros anos de profissão. *Quadrante*, 11 (2), 55-72.
- Silva, M. C. (1997). O primeiro ano de docência: o choque com a realidade. In M. T. Estrela (Org.), *Viver e construir a profissão docente* (pp. 52-80). Porto: Porto Editora.
- Skemp, R. R. (1987). *The psychology of learning mathematics*. Londres: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., Publishers.
- 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. In Grupo de Trabalho de Investigação (Org.), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 75-97). Lisboa: Associação de Professores de Matemática.
- Strauss, S. & Bichler, E. (1988). The development of children's concepts of the arithmetic average. *Journal for Research in Mathematics Education*, 19 (1), 64-80.
- Thompson, A. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: a synthesis of the research. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 127-146). New York: Macmillan.
- Turkman, M. A. & Ponte, J. P. (2000). Introdução. In C. Loureiro, O. Oliveira & L. Brunheira. (Orgs.), *Ensino e aprendizagem da estatística* (pp.5-9). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística, Associação de Professores de Matemática e 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. In A. Villa (Coord.), *Perspectivas y problemas de la función docente* (pp. 39-68). Madrid: Nendarcea.