

Conhecimento curricular de professores do 2.º ciclo sobre organização e tratamento de dados: que manifestações da literacia estatística?¹

Ana Paula Canavarro

Departamento de Pedagogia e Educação, Universidade de Évora, e UIDEF do IE/UL

Mónica Patrício

Instituto de Emprego e Formação Profissional de Portalegre

Introdução

Nos últimos anos assistiu-se a uma significativa evolução no que diz respeito ao ensino da Estatística desde os primeiros anos de escolaridade e ao modo como se perspetiva a sua abordagem na escola. Na realidade, assumindo-se como uma introdução ao tema da Estatística e Probabilidades, muitos países têm vindo a optar por incluir nos seus currículos orientações sobre os conhecimentos que os alunos devem adquirir e sobre as competências que devem desenvolver num nível preliminar da análise estatística de dados (Loura, 2009). Em causa está a ideia, vulgarizada durante muitos anos, de Estatística como o cálculo de medidas e a aplicação de procedimentos para organizar e representar dados, requerendo-se atualmente algo muito mais exigente mas muito mais relevante na atual sociedade: o desenvolvimento da literacia estatística (Franklin, Kader, Mewborn, Moreno, Peck, Perry, & Scheaffer, 2005). Assim, é a necessidade do desenvolvimento da literacia estatística que prepare jovens e futuros adultos para viver de forma responsável e participada numa sociedade que se gere por dados e em que reina a incerteza que tem inspirado a evolução das orientações curriculares relativas ao ensino da educação estatística dos alunos (Batanero, Burrill, & Reading, 2011; Franklin *et al.*, 2005; Rumsey, 2002).

Em Portugal, esta tendência curricular ganhou forte expressão no início do século XXI. O Currículo Nacional do Ensino Básico (ME, 2001), que propôs como ideia central o desenvolvimento da competência matemática pelos alunos, sublinhando a importância de se ser capaz de mobilizar e usar os conhecimentos em ação, apontou aspetos específicos dessa competência no domínio da Estatística e das Probabilidades, a serem desenvolvidos por todos os alunos do ensino básico, independentemente do ciclo de escolaridade considerado, nas quais sobressaíram um conjunto de atitudes e capacidades voltados para a preparação dos alunos para uma utilização crítica da estatística em situações da realidade.

Com o surgimento do Programa de Matemática do Ensino Básico homologado em 2007 (ME, 2007), o tema da Estatística, que passou a ser designado por Organização e Tratamento de Dados, viu reforçada a sua presença nas orientações programáticas, sendo considerado como um dos quatro temas relativos aos conhecimentos matemáticos, a ser abordado, de forma continuada, desde o 1.º até ao 3.º ciclo. Este programa assume

como propósito principal de ensino, ao nível do 2.º ciclo de escolaridade (nível em que se foca este artigo), “Desenvolver nos alunos a capacidade de compreender e de produzir informação estatística, bem como de a utilizar para resolver problemas e tomar decisões informadas e argumentadas” (p. 42).

Assim, à data da conceção e desenvolvimento da investigação a que se refere este artigo e da respetiva recolha de dados², as orientações programáticas em Portugal, à semelhança de outros países, valorizam o ensino da Estatística para alunos desde o início da escolaridade, com a preocupação desse ensino contribuir para capacitar os alunos para lidar com a Estatística com compreensão, e de a utilizar para resolver problemas do quotidiano e para informar, com argumentos, a tomada de decisões. Trata-se, como sublinham Ponte e Sousa, autores do Programa de Matemática referido (ME, 2007), de uma intenção de orientar o programa para o desenvolvimento da literacia estatística, proporcionando “aos alunos a oportunidade de compreender e analisar criticamente a informação que circula no mundo onde estão inseridos” (Ponte & Sousa, 2010, p. 28).

Mas as intenções curriculares inerentes aos textos oficiais dos programas são sempre mediadas por quem as interpreta e coloca em prática na sala de aula (Canavarro, 2003). O protagonismo curricular dos professores exerce-se no dia-a-dia do ensino e é especialmente posto à prova quando são propostas orientações curriculares novas e/ou que desafiam a tradição, como é o caso atual:

Mas a perspectiva da literacia estatística distingue-se profundamente da perspectiva que tem informado até aqui o ensino da Estatística, que no ensino básico se reduz na prática à capacidade de realizar tabelas e gráficos de diversos tipos e de calcular médias, medianas e modas. O ensino da Estatística tem privilegiado até aqui destrezas de tipo calculatório (determinação de medidas estatísticas) e processuais (realização de tabelas e gráficos) e, deste modo, os alunos aprendem um conjunto de habilidades (*skills*), mas não desenvolvem a sua capacidade de os usar criticamente, ou seja, não desenvolvem a sua literacia estatística. (Ponte & Sousa, 2010, p. 28)

Assim, neste contexto em que são ainda recentes as orientações curriculares que dão ênfase a aspetos relacionados com a literacia estatística, e desde o início da escolaridade, torna-se especialmente relevante saber o que pensam os professores acerca das orientações programáticas para o ensino da Organização e Tratamento de Dados, o que nele valorizam e formas de o concretizar. Este interesse surge reforçado se atendermos a que muitos tiveram uma formação muito pontual e rudimentar em Estatística, e alheada das atuais preocupações associadas ao desenvolvimento da literacia estatística.

Por tal, o objectivo deste artigo é caracterizar o conhecimento curricular que professores de Matemática do 2.º ciclo revelam relativamente ao tema Organização e Tratamento de Dados, balizado pelo Programa de Matemática para o Ensino Básico homologado em 2007 (ME, 2007) e discutir em que medida, do nosso ponto de vista, esse conhecimento reflete ou não a preocupação com o desenvolvimento da literacia estatística dos alunos.

Revisão de literatura

A revisão de literatura que de seguida se apresenta incide sobre três temas, ambos objeto de análise neste artigo. Em primeiro lugar apresentamos uma discussão acerca do conceito de literacia estatística, em segundo lugar sintetizamos as orientações curriculares relevantes no que diz respeito ao ensino da Estatística no Ensino Básico, e concluímos com uma abordagem ao conceito de conhecimento curricular do professor de Matemática.

A literacia estatística

O termo “literacia estatística” tem vindo a permear o discurso relativo à educação estatística nos tempos mais recentes, sendo referido com frequência não só nos textos curriculares mas também na literatura relativa a investigação. Mas o que está subjacente ao conceito de literacia estatística? Na sua essência, este conceito sublinha a ideia de que, na atualidade, todos somos consumidores de informação estatística — e não tanto seus produtores —, numa sociedade que constantemente veicula mensagens que se baseiam em dados, as quais têm impacto nas nossas vidas como cidadãos, consumidores, profissionais ou, mais globalmente, como pessoas (Franklin *et al.*, 2005). São múltiplos os exemplos que diariamente recorrem a dados e à terminologia estatística para comunicar ideias variadas. Estas nem sempre são fáceis de decifrar, muitas vezes tentam mostrar realidades distorcidas ou tentam credibilizar mensagens sem fundamento (Shaugnessy, 2007).

A literacia estatística é, desde os anos 90, caracterizada como a capacidade do indivíduo compreender e avaliar criticamente os resultados estatísticos que permeiam a vida do dia-a-dia, combinada com a capacidade deste apreciar as contribuições que o raciocínio estatístico pode ter nas suas decisões, privadas ou públicas, pessoais ou profissionais. No início deste século, Iddo Gal, investigador que muito se tem dedicado ao tema, propôs uma das mais recorrentes noções de literacia estatística: “a capacidade da pessoa interpretar, avaliar criticamente e, quando relevante, expressar a própria opinião relativamente a informação estatística e mensagens baseadas em dados ou fenómenos aleatórios” (Gal, 2003, p. 16). Gal chama a atenção de que o adulto deve ser capaz de (a) interpretar e avaliar criticamente informação estatística, argumentos relacionados com dados, fenómenos aleatórios relativos a contextos diversos e, sempre que relevante, (b) discutir as suas reações a informação estatística veiculada — como, por exemplo, a sua compreensão do significado dessa informação e das suas implicações, ou as suas preocupações acerca da aceitabilidade das conclusões apresentadas.

Gal (2002) propõe um modelo (Figura 1) evidenciando os elementos que considera necessários para que alguém possa compreender, interpretar, avaliar criticamente e reagir a mensagens estatísticas. O modelo assume que a literacia estatística de um indivíduo envolve uma componente relativa aos seus conhecimentos (composta por cinco elementos cognitivos: conhecimentos de literacia global, conhecimentos estatísticos, conhecimentos matemáticos, conhecimentos de contexto, e conhecimentos sobre a formulação de questões críticas) e uma componente relativa a disposições do indivíduo (composta por dois elementos: uma postura crítica, e crenças e atitudes).

Table 1*A model of statistical literacy*

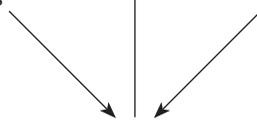
Knowledge elements	Dispositional elements
Literacy skills Statistical knowledge Mathematical knowledge Context knowledge Critical Questions	Beliefs and Attitudes Critical stance
 <p>Statistical Literacy</p>	

Figura 1. Modelo de literacia estatística proposto por Gal (2002, p. 4)

Gal refere que as componentes e elementos deste modelo não devem ser vistos como entidades fixas e separadas, mas como um conjunto dinâmico de conhecimentos e disposições, dependentes do contexto, que juntos permitem um comportamento estatisticamente literado. O autor sublinha que a compreensão e a interpretação da informação estatística requerem não só o conhecimento estatístico em si, mas também outros conhecimentos básicos como conhecimento geral de literacia, conhecimento matemático e conhecimento do contexto. No entanto, a avaliação crítica de informação estatística (depois de ter sido compreendida e interpretada) depende também de outros elementos adicionais como a capacidade de colocar questões críticas e assumir uma postura crítica, o que por sua vez é apoiado por certas crenças e atitudes.

Ser estatisticamente literado não é, pois, o mesmo que deter conhecimentos estatísticos. É o tipo de uso que uma pessoa faz da Estatística e a sua atitude perante a informação estatística com que se confronta na vida diária que determinam se a pessoa revela, ou não, literacia estatística. Para se ser estatisticamente literado é essencial adoptar uma postura de questionamento acerca da informação estatística presente em textos, tabelas ou gráficos que surgem em anúncios, notícias ou relatórios veiculados por vendedores, governos, políticos, organizações, cientistas, jornalistas ou *opinion-makers*. É ainda essencial ser capaz de identificar fatores de um possível enviesamento ou falsificação dessa informação, bem como perceber o que ela realmente revela sobre o contexto a que se refere e qual a solidez dos argumentos que oferece para justificar eventuais tomadas de decisão (Canavarro, 2013; Franklin *et al.*, 2005).

A investigação tem mostrado que os alunos revelam bastantes dificuldades neste domínio, nomeadamente quando as situações em estudo apelam a um uso mais sofisticado do conhecimento estatístico como aquele que intervêm na literacia estatística, associado à interpretação e/ou atribuição de significados a informações estatísticas produzidas ou

fornecidas, sejam expressas em números ou gráficos, ou à apreciação e juízo crítico sobre conclusões derivadas de estudos estatísticos (Shaugnessy, 2007).

Do mesmo modo, também o ensino da estatística que promova o desenvolvimento da literacia estatística não parece ser tarefa simples para os professores (Garfield & Ben-Zvi, 2008; Shaugnessy, 2007). Como ajudar os professores em serviço a adquirir um melhor conhecimento relativo à Estatística que lhes permita praticar um ensino que vise o desenvolvimento da literacia dos seus alunos é ainda uma área que necessita de ser explorada (Garfield & Ben-Zvi, 2008).

Orientações curriculares portuguesas sobre Estatística no Ensino Básico

Como já referimos, em Portugal a Estatística viu valorizada a sua importância no currículo português no Ensino Básico a partir do início deste século. Por um lado, ampliou-se, recomendando-se a sua iniciação desde o 1.º ciclo de escolaridade, estendendo-se assim aos alunos mais jovens. Por outro lado, robusteceu-se e sofisticou-se, aumentando-se os conteúdos considerados e, mais relevante, as razões da sua abordagem: usar o conhecimento estatístico para conhecer, compreender e criticar as situações da realidade do mundo em redor.

Esta valorização da Estatística nos primeiros ciclos de escolaridade inicia-se com o Currículo Nacional do Ensino Básico (ME, 2001) que apontou diversos aspetos da competência matemática que todos os alunos devem desenvolver no domínio da Estatística e das Probabilidades (ME, 2001, p. 64):

- A predisposição para recolher e organizar dados e representá-los de forma adequada, nomeadamente através de tabelas e gráficos e utilizando as novas tecnologias;
- A aptidão para ler e interpretar tabelas e gráficos à luz das situações a que dizem respeito e para comunicar os resultados das interpretações feitas;
- A tendência para dar resposta a problemas com base na análise de dados recolhidos e de experiências planeadas para o efeito;
- A aptidão para realizar investigações que recorram a dados de natureza quantitativa, envolvendo a recolha e a análise de dados e a elaboração das conclusões;
- A aptidão para usar processos organizados de contagem na abordagem de problemas combinatórios simples;
- A sensibilidade para distinguir fenómenos aleatórios e fenómenos deterministas e para interpretar situações concretas de acordo com essa distinção;
- O sentido crítico face ao modo como a informação é apresentada.

Deste modo, podemos afirmar que o Currículo Nacional (ME, 2001) contém diversas ideias que em muito ultrapassam a ideia de Estatística como cálculo de medidas, desprovida de sentido prático, valorizando já aspetos relevantes para o desenvolvimento da literacia estatística.

O Programa de Matemática do Ensino Básico homologado em 2007 (ME, 2007) vem consolidar a importância da Estatística para os alunos dos primeiros ciclos e concretizar orientações para o seu ensino. Como propósito principal de ensino, aponta, ao nível do 2.º ciclo de escolaridade que tomamos aqui como referência devido ao foco deste artigo, “Desenvolver nos alunos a capacidade de compreender e de produzir informação estatística, bem como de a utilizar para resolver problemas e tomar decisões informadas e argumentadas” (p. 42), sublinhando a vocação do conhecimento estatístico para lidar de forma informada e crítica com a realidade. Os objetivos gerais de aprendizagem definidos são três, e propõe que os alunos sejam capazes de (ME, 2007, p. 42):

- Explorar, analisar, interpretar e utilizar informação de natureza estatística;
- Selecionar e usar métodos estatísticos apropriados para recolher, organizar e representar dados;
- Planear e realizar estudos que envolvam procedimentos estatísticos, interpretar os resultados obtidos e formular conjecturas a partir deles, utilizando linguagem estatística.

No que diz respeito a abordagem dos conteúdos, este programa recomenda, para todos os ciclos e, portanto, também ao nível do 2.º ciclo, uma orientação para a resolução de problemas da vida do dia-a-dia, para a qual devem convergir as diversas atividades a realizar pelos alunos: “Recolher, organizar, descrever, apresentar e interpretar dados constituem atividades que devem ser colocadas ao serviço da resolução de problemas identificados pelos alunos na sua vida quotidiana” (ME, 2007, p. 42). O programa afirma também a importância do estudo da Organização e Tratamento de Dados assumir uma natureza investigativa, devendo os alunos ser estimulados a formular questões como ponto de partida para o trabalho a desenvolver, a procurar respostas para os problemas formulados, com a perceção da necessidade da recolha e análise de dados. Sublinha a importância de aos alunos ser deixada a decisão de que informação recolher, como a recolher, organizar e representar. Dá especial destaque à análise e interpretação de dados, considerando-a de principal relevância, e propõe que o professor leve os alunos a estabelecer relações e conjecturas que podem ser o ponto de partida para novas investigações. Recomenda ainda que os alunos sejam incentivados a usar a análise de dados para tentar justificar conjecturas e fazer predições.

Além disso, na explicitação dos conceitos específicos a abordar, quer as medidas como média aritmética, extremos e amplitude, quer as representações como gráficos de barras, circulares, diagrama de caule-e-folhas e gráficos de linha, o programa frisa que estes conceitos devem ser vistos como ferramentas úteis na interpretação e análise de dados.

Neste programa é também sugerida a utilização de tecnologia, quer a calculadora, quer o computador, de modo a que os alunos se possam libertar de cálculos morosos para se poderem focar na análise de dados e interpretação de resultados e para que possam ampliar as possibilidades de organizar e representar dados.

Note-se que o programa não se refere ao conceito de literacia estatística propriamente dito. No entanto, apesar deste termo não ser referido, como tal, no corpo do texto, a

essência das ideias que o programa defende aponta claramente nessa direção. Nele se encontra a preocupação com a interpretação e compreensão da informação estatística, a sua apreciação e avaliação crítica, a percepção do valor e implicações dos estudos estatísticos, tendo por base situações da realidade a que os alunos possam dar significado. Os autores deste programa reconhecem, em diversos fóruns, a preocupação com o desenvolvimento da literacia estatística — Ponte e Sousa, co-autores do Programa referido (ME, 2007), enfatizam a orientação para proporcionar aos alunos a oportunidade de compreender e analisar criticamente a informação que circula no mundo que os rodeia (Ponte & Sousa, 2010). Também Luísa Loura (2009), especialista em Estatística e autora de materiais curriculares de apoio ao desenvolvimento do programa, afirma que o destaque dado ao tema Organização e Tratamento de dados no Programa de Matemática de 2007 (ME, 2007) irá, certamente, contribuir para um “aumento real da literacia estatística” em Portugal (Loura, 2009, p. 49).

Conhecimento curricular do professor

De modo a caracterizar em que consiste o conhecimento curricular, convém começar por situar este conhecimento no âmbito do conhecimento profissional do professor.

Desde há muito que ao professor é reconhecido um saber específico que o habilita a exercer a sua profissão, sendo por isso um conhecimento profissional (Calderhead, 1987; Schön, 1983). Mumby, Russel, e Martin (2001), numa extensa revisão de literatura, apresentam diversos modelos e discutem a natureza deste conhecimento, sublinhando o seu caráter prático. Com isto pretendem salientar que o conhecimento profissional do professor resulta da síntese pessoal que o professor realiza ao combinar o seu conhecimento teórico com a sua experiência de ensino e o balanço que dela faz, mediado pelas suas concepções e valores e situado num determinado contexto profissional. Trata-se, portanto, de um conhecimento dinâmico que evolui com a prática de ensino do professor, reconhecendo-se a marca que muitas das primeiras experiências deste ainda enquanto aluno deixam ficar. É um conhecimento essencialmente dirigido para a ação, orientado para a resolução das situações e problemas profissionais que se colocam num dado contexto (Canavarro, 2003).

No que diz respeito ao conteúdo do conhecimento profissional, identificam-se vários domínios que importa considerar (Elbaz, 1983). Reconhece-se a importância do conhecimento do professor sobre si mesmo, considerado como um filtro de tudo o que o professor pensa e faz. Reconhece-se igualmente a importância do contexto, onde assume especial destaque a sala de aula e os alunos que ensina, mas também o grupo de colegas e a escola. No entanto, existem quatro domínios que orientam directamente a prática lectiva, em geral designados por conhecimento didáctico. Esses domínios são, no caso do professor de Matemática, o conhecimento sobre a própria disciplina, o conhecimento sobre os alunos e os seus processos de aprendizagem da Matemática, o conhecimento sobre as orientações curriculares de Matemática e o conhecimento sobre o processo de ensino propriamente dito, que inclui a planificação e condução de aulas (Canavarro, 2003; Ponte, 2001). Estes domínios estão interrelacionados e interagem, mas cada um tem a sua especificidade própria. Tendo em conta o foco deste artigo, de seguida aprofundamos a discussão sobre o conhecimento curricular.

O currículo constitui uma das âncoras fundamentais do trabalho do professor. Referimo-nos aqui ao currículo oficial, exterior ao professor, que se espera que este ponha em prática com os seus alunos, esgotando os seus conteúdos em cada ano letivo, seguindo as orientações preconizadas.

Nas últimas décadas, o currículo de Matemática sofreu, de modo geral, alterações muito significativas, nomeadamente no que diz respeito às finalidades da educação matemática dos alunos. Esta evolução curricular foi impulsionada por razões de diversa ordem (English, 2002; Ponte, Matos, & Abrantes, 1998). Os factores sociais e políticos ditaram a democratização do ensino e a conseqüente preocupação de tornar a aprendizagem da Matemática acessível a todos os alunos. Além disso, a evolução das teorias educativas fez deslocar a lógica da pedagogia por objectivos, centrada no aluno individual, para uma perspectiva completamente distinta da aprendizagem, essencialmente vista como um processo de construção pessoal de significados que o aluno vai elaborando, inserido numa comunidade onde as interações sociais representam um papel importante. Mas também a evolução da própria Matemática, das ideias sobre a sua natureza e dos processos de pensamento matemático, nomeadamente associados à disponibilidade e de tecnologia, produziu uma viragem notável (English, 2002; NCTM, 1991, 2000).

Enquanto que o currículo dos anos 60 reflectia essencialmente uma Matemática formal e dedutiva, logicamente estruturada, traduzida por uma lista de tópicos matemáticos a estudar, actualmente é valorizada a própria actividade matemática, destacando-se a preocupação com o desenvolvimento de capacidades ou processos matemáticos como a resolução de problemas ou as conexões com outros domínios, por exemplo. Analisando a evolução das tendências do currículo de Matemática apontadas pelo NCTM (2000), que se repercutiram consistentemente no mundo ocidental (English, 2002; Malloy, 2002), a ideia principal é a de proporcionar aos alunos o “acesso democrático a ideias matemáticas poderosas” (Malloy, 2002, p. 17), valorizando-se a aquisição pelos alunos de um conjunto de competências diversificado e o desenvolvimento de uma relação pessoal positiva com a Matemática.

Estas profundas alterações curriculares relativas às finalidades da educação matemática tiveram reflexos no conteúdo e estrutura dos currículos. As listas detalhadas de tópicos matemáticos a ensinar que durante tantos anos vigoraram deram lugar a documentos muito mais complexos, constituídos por diversas componentes. Independentemente da sua organização e estrutura, em geral os currículos apresentam finalidades e objectivos, conteúdos a ser aprendidos pelos alunos, indicações para a sua abordagem, nomeadamente no que diz respeito às tarefas e a recursos a usar, e indicações sobre a avaliação das aprendizagens dos alunos (Ponte, Matos, & Abrantes, 1998).

Para lidar com o currículo, para além de conhecer o texto curricular, o professor precisa de o interpretar, adaptando-o à pessoa e profissional que é e ao contexto onde exerce a profissão, reconstruindo-o para a sua sala de aula e alunos (Canavarro, 2003). Para tal, deverá ter em conta todas as suas componentes de forma ponderada e inter-relacionada, equacionando as melhores opções de abordar os conteúdos, e pondo em prática as orientações metodológicas para dar consecução às finalidades principais da aprendizagem da Matemática.

Metodologia

Como já referimos, o objectivo deste artigo é caracterizar o conhecimento curricular revelado por professores de Matemática do 2.º ciclo relativo à Organização e Tratamento de Dados e discutir, do nosso ponto de vista, em que medida esse conhecimento reflete a preocupação com o desenvolvimento da literacia estatística dos seus alunos.

Este estudo constitui uma primeira fase de uma investigação mais ampla em desenvolvimento com professores de Matemática do 2.º Ciclo do Ensino Básico com vista à compreensão de como evolui e se aprofunda o seu conhecimento didático no domínio da Organização e Tratamento de Dados, no quadro de um trabalho colaborativo realizado entre pares, nomeadamente no que diz respeito a preparar e conduzir experiências de ensino que promovam o desenvolvimento da literacia estatística dos seus alunos. Neste âmbito, as opções metodológicas são da realização de estudos de caso dos professores participantes na investigação, uma vez que se pretende captar os seus significados e caracterizar o seu conhecimento prático e situado, que se revela na ação profissional de cada um (Stake, 2007).

A investigação considera três estudos de caso — Inês, Maria e Luís — correspondentes a três professores do 2.º ciclo do Ensino Básico a lecionarem o 6.º ano de escolaridade, estando em vigor o programa de Matemática de 2007 (ME, 2007). Os professores pertencem todos à mesma escola, a qual também pertence a segunda autora deste artigo, responsável pela dinamização do trabalho colaborativo entre os professores. Inês é professora do Quadro de Escola e Maria e Luís são professores contratados, com 16, 13 e 10 anos de experiência profissional, respetivamente.

Com vista à identificação e compreensão das perspetivas e de diversos aspetos do conhecimento didático dos professores no início do estudo, foi realizada uma entrevista semiestruturada a cada um dos professores (Quivy & Campenhoudt, 2003). Essa entrevista constitui o instrumento de recolha dos dados que se analisam como evidências para este artigo, considerando-se concretamente aqueles que informam sobre o domínio do conhecimento didático que agora se foca: o conhecimento curricular (Canavarro, 2003).

A análise de dados foi orientada pelas categorias que permitem caracterizar o conhecimento curricular dos professores, neste caso, relativamente à Estatística. Concretamente, seguindo a abordagem teórica atrás explanada e conciliando-a com os objetivos deste estudo, adotaram-se como categorias as finalidades e objetivos para o ensino e aprendizagem da Estatística, os conteúdos estatísticos e a sua abordagem e as tarefas de sala de aula para o ensino da Organização e Tratamento de Dados. Estas categorias permitiram a construção dos casos que aqui se apresentam.

Tendo em conta o interesse específico deste artigo em analisar de que modo a literacia estatística está presente no conhecimento curricular revelado pelos professores, realizámos ainda uma análise transversal dos três casos, na qual procurámos identificar, do nosso ponto de vista, aspetos associados à literacia estatística, relativos à interpretação e compreensão da informação estatística, à apreciação e avaliação crítica, e à manifestação de opinião relativa ao valor e implicações dos estudos estatísticos, bem como à relevância da realidade retratada nas tarefas adotadas no ensino pelos professores.

Os casos dos professores

A professora Inês

Inês tem 40 anos, é licenciada em Ensino Básico de Matemática e Ciências da Natureza por uma Escola Superior de Educação e é professora do Quadro de Escola, com cerca de dezasseis anos de experiência.

A Estatística é um campo da Matemática que aprecia desde aluna. Durante os Ensinos Básico e Secundário, Inês não se recorda de ter aprendido Estatística já que, segundo a mesma, nessa altura a ênfase do ensino da Matemática recaía sobre a Álgebra, as Funções e a Trigonometria. Assim, o seu primeiro contacto com a Estatística foi já enquanto aluna do Ensino Superior. Recorda ter tido uma única cadeira semestral de Estatística e Probabilidades no seu curso, a qual, reconhece, a preparou bem a nível teórico mas sem cuidar da didática associada — do como se ensina e aprende a Estatística.

Inês considera que o ensino e aprendizagem da Estatística é muito importante em virtude de as decisões que são tomadas terem suporte em dados estatísticos:

Todas as decisões que estão a ser tomadas até a nível nacional, a nível global, são muitas vezes com base em dados estatísticos. Podem ser manipulados ou não, podemos desconfiar [...] Mas as grandes decisões, hoje em dia, são todas tomadas com dados estatísticos. Basta veres os telejornais do princípio ao fim.

As finalidades e objetivos do ensino da Organização e Tratamento de Dados, a lecionar pela segunda vez, que considera essenciais para os alunos são, por um lado, o reconhecimento da importância de fundamentar decisões e previsões com base em análises estatísticas e, por outro lado, a compreensão de que os estudos estatísticos podem ser alvo de manipulações para as quais devem estar alerta:

Por lado, aprenderem a fazer previsões, aprenderem a saber escolher, a tomar decisões com base nos dados estatísticos; por outro lado perceberem que isso também pode ser manipulado e que eles também têm de ter o discernimento para saber o que é melhor.

Considera que o mais interessante consiste em aproveitar a utilidade da informação estatística e das conclusões que dela se podem retirar para a vida das pessoas, sendo esta ideia um dos aspetos que valoriza no Programa de Matemática do Ensino Básico (ME, 2007):

Eu acho que o que mais gosto é de perceber o que é que se pode tirar dali para a vida das pessoas. Porque é assim: uma coisa que é gira é organizar dados, fazer gráficos e tabelas... Mas agora o que o programa novo pretende é muito mais engraçado! É que eles, desde pequenos, comecem a pensar, com aquela informação, que conclusões se podem tirar, o que é que aquilo serviu para a sua vida e dizerem o que é que aquilo significa. No fundo, é eles perceberem que a Estatística lhes serve para a vida deles e que os ajuda a tomar decisões.

Assim, não é admirar que Inês refira que a introdução do programa de Matemática (ME, 2007) lhe veio trazer preocupações diferentes das que tinha na abordagem da Estatística. Hoje em dia, procura proporcionar situações em que os alunos consigam aplicar o mais possível os conhecimentos à realidade, não se bastando pela recolha e organização de dados mas colocando a ênfase sobretudo na sua interpretação:

A Estatística passou a ter mais conteúdo e depois é o facto de os miúdos poderem juntar várias coisas, interpretar, quer dizer, no fundo acho que está muito mais rico, está muito mais aplicado à realidade... Porque o programa antigo resumia-se ali a fazer um graficozinho. Nós até podíamos ter feito um inquérito, toda a gente podia ter feito um inquérito, com várias alíneas, fazíamos ali uns graficozinhos, ou um pictograma e a coisa ficava por aqui. No fundo, organizávamos as coisas, mas nunca uma interpretação [muito profunda].

Inês recorda, da experiência que tem no 2.º ciclo do Ensino Básico, que o ensino recaía essencialmente sobre os procedimentos de cálculo ou associados aos gráficos, tais como cálculo de médias e a organização de tabelas e gráficos:

No programa anterior nós só dávamos pouca coisa, não é, fazíamos ali duas ou três perguntinhas de interpretação... Dávamos a média, a moda, dávamos as probabilidades, mas ainda dentro da Estatística, dávamos os gráficos de barras, os pictogramas. Gráficos circulares dei no princípio, depois deixou de se dar e pouco mais.

A professora refere que o programa de Matemática (ME, 2007) veio introduzir novos conteúdos como a amplitude. No entanto, o que para si marca a diferença deste novo programa relativamente aos conteúdos é a sua abordagem, em que destaca a perspetiva com que são usados, em conjugação e postos ao serviço da interpretação das situações a que se referem:

Agora com o novo programa tem já uma série de coisas novas. Além de depois também ter a parte da previsão, do interpretar e de fazer a junção entre as várias coisas a amplitude, a moda, a média... De eles terem depois de fazer coisas a partir daí... Isso é muito mais recente.

Quanto às tarefas que considera essenciais propor aos alunos para a aprendizagem da Organização e Tratamento de Dados, dá como exemplo a tarefa “A melhor jogadora de basquetebol” (anexo 1). Trata-se de uma tarefa que solicita aos alunos que decidam e justifiquem a qual jogadora, entre três das quais se conhecem as pontuações em sete jogos efetuados, deve ser atribuído o prémio de melhor jogadora de basquetebol. Para tal, espera-se que os alunos usem medidas estatísticas para fundamentarem a sua decisão, podendo admitir-se diferentes respostas como válidas em função do que é valorizado:

Eu acho que aquele tipo de tarefas como aquela que nós fizemos no ano passado, que era aquela da “Melhor jogador do basquetebol (...), para os

miúdos tomarem decisões e cruzarem dados que eu acho que é mesmo muito importante. [...]

Segundo a professora, esta tarefa desenvolve várias capacidades dos alunos para além das capacidades de cálculo, como o espírito crítico para a tomada de decisões, a comunicação matemática e resolução de problemas do quotidiano:

O espírito crítico, a tomada de decisões, a comunicação matemática [...] exige uma resolução de um problema, não é bem um problema matemático é um problema do quotidiano [...] obriga-os a ter comunicação matemática, a tomar uma decisão e a ter espírito crítico sobre uma coisa, não é.

A professora gosta também de usar tarefas que incluam dois aspetos que, quanto a si, são essenciais e indissociáveis em Estatística: a recolha e organização dos dados e o cálculo das medidas, e a consequente tomada de decisões decorrente da análise:

Portanto é assim, por um lado tens a parte de eles aprenderem a recolher dados e a organizá-los e [calcular medidas], e por outro lado, tens a parte de depois pegares naquilo e fazeres uma análise. Porque não são a mesma coisa, mas precisamos das duas! Não há que dissociar uma coisa da outra.

Inês refere sentir-se preparada para ensinar Estatística, no entanto tem algumas reservas no que se refere às alterações que programa de Matemática (ME, 2007) veio introduzir em relação ao anterior, pois considera este Programa mais exigente e, como tem pouca experiência na lecionação da Organização e Tratamento de Dados nestes moldes, sente-se algo apreensiva:

(...) ou era fácil [ensinar Estatística]. Porque agora é assim, com o novo programa, que só dei uma vez, a experiência ainda não é muita.

Em síntese, Inês valoriza as orientações curriculares do Programa de Matemática de 2007 no que diz respeito à Organização e Tratamento de Dados, a qual vê como mais complexa de ensinar do que a Estatística do anterior programa. Revela-se conhecedora do essencial dos objetivos relativos ao ensino deste tema, destacando o papel da Estatística para fundamentar decisões e previsões relativas à vida das pessoas e compreender e detetar eventuais manipulações dos estudos estatísticos. Aponta grande parte dos novos conhecimentos estatísticos específicos do 2.º ciclo e sublinha a importância destes serem abordados em contexto e ao serviço da interpretação das situações da realidade, preferindo usar tarefas que envolvam recolha e organização de dados, cálculo de medidas e análise da situação.

A professora Maria

Maria tem 37 anos, é licenciada em Ensino Básico, variante de Matemática e Ciências pela mesma Escola Superior de Educação em que se formou a professora Inês, e conta cerca de treze anos de tempo de serviço, enquanto professora contratada.

A professora refere ter uma relação positiva com a Estatística e enquanto aluna considerava-a fácil. Ao longo do seu percurso escolar, lembra-se de ter contactado com Estatística no 2.º ciclo do Ensino Básico e no 10.º ano do Ensino Secundário.

No ensino superior, Maria lembra-se de ter tido uma cadeira de Estatística e Probabilidades, anual, a qual recorda negativamente, pois considera que a sua preparação para ensinar Estatística foi insuficiente, sobretudo a nível didático:

Lembro-me de um cadeirão que era Probabilidades e Estatística e eu não gostava nada daquilo. [...] Podia ter sido dado numa vertente mais prática. [...] Faltou perceber para que é que isto serve? [...] Como é que se ensina? Eu acho que a minha preparação na Estatística foi péssima!

Tem a convicção de que o conhecimento que lhe foi proporcionado, nessa altura, não a preparou para ser crítica em relação à informação estatística com que se deparava no dia-a-dia:

No dia-a-dia, nós abrimos uma revista e um jornal e temos lá dados estatísticos. Agora, se tínhamos conhecimento para analisar aquilo que estávamos a ver, não tínhamos! Tínhamos um gráfico muito giro — Sim senhor, é giro, está de uma forma diferente! — mas não nos questionávamos se o gráfico estava bem feito, se aquilo fazia sentido.

Atualmente Maria considera a Estatística importante porque permite transmitir informações, estabelecer comparações e realizar previsões. Além disso, para esta professora, a Estatística faz parte do quotidiano, ocasionando que a todo o momento estejamos a ser confrontados com informação estatística:

Considero [importante] nem que seja como forma de dar informações de comparar também e de fazer algumas previsões também.

Tem a sua importância. Nós temos Estatística em tudo. Vêm as eleições temos as sondagens. Abrimos uma revista temos o canal mais visto. Parece que não, nós vivemos um pouco em função disso, da informação que se recolhem nos vários temas, está presente em tudo, faz parte do quotidiano, é presente.

A professora considera que os objetivos e finalidades do ensino deste tema devem passar, sobretudo, pelo desenvolvimento da capacidade de interpretar a informação estatística e de interrogar as situações a que esta se refere com vista a ampliar o conhecimento sobre as mesmas:

A capacidade de interpretar diversas formas de informação e, para além disso, questionar para que é que aquilo serve e se podemos tirar algum conhecimento daquilo. Porquê? Temos um gráfico, sim senhor, o que é que nos serve termos as audiências de um canal em relação aos outros? Aquilo serve para quê? É só informativo? Se calhar serve para nos levar a pensar um bocadinho “porque é que este canal é mais visto e o outro é menos?”

Maria concebe o ensino da Organização e Tratamento de Dados tendo sempre como base a realização de um estudo estatístico, no contexto do qual faz a abordagem aos conteúdos necessários. O seu intuito é de que, a partir desse estudo, os alunos percebam a natureza da estatística ao passar por todas as fases: escolha do tema, recolha de dados, organização e interpretação de dados. Durante este trabalho os conteúdos são aprendidos naturalmente à medida que os alunos forem necessitando deles para progredirem pelas diferentes fases do estudo, acabando estes por ter mais significado para eles:

Partindo de um estudo estatístico eu acho que é importante eles pensarem: fazer um estudo sobre isto como é que têm de fazer? Como e que se faz o levantamento dos dados? Como é que os trabalhamos? Não é? Como é que os contabilizamos? Depois como e que os podemos trabalhar, não é? E aí vem a média, vem a moda, vem a amplitude, vêm os extremos. Eu acho que é importante tudo.

É importante eles perceberem o que é um estudo estatístico, qual é a sua importância, e depois aprenderem a trabalhá-lo nas várias vertentes. Para que é que serve a amplitude, o que é que nos dá. Por exemplo a moda, por que é que é importante ver a moda, por que é que é importante ver a média, será que serve para alguma coisa?

Maria considera que o programa de Matemática (ME, 2007) veio acrescentar conteúdos ao programa anterior, nomeadamente os extremos e amplitude e a natureza dos dados estatísticos. No entanto, salienta que a abordagem aos conteúdos é aquilo que sobretudo marca a diferença:

O que tem de novo é amplitude, os extremos, e a natureza dos dados, acho que isso não existia no antigo programa. Mas eu acho que o que está de novo mesmo é a forma como se vão dar os conteúdos, é a abordagem que se faz dos conteúdos, não é? O facto de se dizer “Sim senhor, isto faz-se assim vamos lá analisar, vamos lá fazer!” — e eles analisarem porque é que é assim, porque é que se faz assim...

Refere-se em particular à abordagem aos gráficos, destacando como novidade o confronto e a análise dos mesmos com vista a desenvolver a capacidade dos alunos apreciarem a sua (in)correção:

Uma coisa que eu também nunca tinha feito era colocar gráficos e eles compararem e eles realmente verificarem qual é que é o gráfico que está certo, porque é que este está errado? Nunca me lembro de ter feito isso. Acho que nem nunca me lembro de ter questionado os alunos para o fazerem. [...] Não me lembro simplesmente, porque os gráficos que utilizávamos eram os que estavam nos livros e esses estariam bem feitos, não é? [risos].

A tarefa que a professora elege como sua favorita para trabalhar em Organização e Tratamento de Dados é, à semelhança da professora Inês, a tarefa da “Melhor jogadora de basquetebol” (anexo 1). Agrada-lhe que seja uma tarefa aberta, com várias possibilidades de exploração para os alunos e de uma natureza diferente dos exercícios habituais do manual:

Estou a lembrar daquelas que nós fizemos no ano passado, não é? Da “Melhor jogadora de basquete?” Eu acho que essa foi aquela que gostei mais de fazer. (...) acho que faz sentido! [...] Não é uma tarefa do livro, não era tão fechada, não era um exercício em que eles pesquisavam a informação num gráfico. Não, era uma pergunta mais aberta, em que houve várias maneiras de chegar lá. Eu gostei muito de a fazer!

Para a professora, esta tarefa permite desenvolver nos alunos, para além da compreensão das medidas estatísticas, a capacidade de resolução de problemas, de tomada de decisões informadas e da capacidade de argumentação:

Propunha-se principalmente usar a Estatística para resolver um problema, não é? Qual é que era a melhor jogadora, qual é que fazia sentido ser premiada? Não é dizerem: “Ah, vou calcular a média, estão aqui os dados”, “vou calcular a moda. Estão aqui este conjunto de dados, qual é a moda?”. Não! Eles tinham de utilizar os valores e fazerem eles o próprio estudo e decidir, argumentando, fazendo o relatório, argumentando porquê aquela jogadora.

Em síntese, Maria apresenta-se como uma professora que valoriza as orientações curriculares do Programa de Matemática de 2007, embora ainda se sinta pouco preparada para lidar com elas. Revela-se conhecedora do essencial dos objetivos relativos ao ensino da Organização e Tratamento de Dados, destacando a interpretação da informação estatística como forma de ampliar o conhecimento sobre situações do quotidiano. Aponta a maioria dos novos conhecimentos estatísticos específicos do 2.º ciclo e distingue a abordagem a fazer com os alunos, sublinhando a importância da discussão do seu significado no contexto de tarefas que apelem ao desenvolvimento da interpretação, da análise e do espírito crítico.

O professor Luís

Luís tem 36 anos de idade, é licenciado em Ensino Básico de Matemática e Ciências da Natureza por uma Escola Superior de Educação diferente da de Inês e Maria. É professor contratado, com dez anos de experiência profissional.

Quanto à sua preparação estatística no Ensino Superior, o professor refere não ter ideia de se esta foi suficiente ou não, apenas se recorda de ter tido uma cadeira semestral de Estatística e Probabilidades: “Já nem me lembro... a sério, já não me lembro”.

Refere, no entanto, ter uma boa relação com a Estatística pois considera os conteúdos fáceis de lecionar e de aprender por parte dos alunos.

Oh então Estatística eu sempre disse, esses são os conteúdos mais fáceis de Matemática [...]. Para mim e para os meus alunos. Isto é o mais fácil que tem a Matemática.

Para o professor, a importância da aprendizagem da Estatística prende-se com o facto de os alunos poderem compreender e interpretar a informação estatística com a qual se deparam no dia-a-dia e perceberem o que é e como se realiza um estudo estatístico:

É importante para eles começarem a perceber que quando vêem todas aquelas notícias, quando apresentam gráficos, para eles começarem a perceber o que é que ali está feito, como é que aquilo foi feito, não é só olhar.

É importante no dia-a-dia porque a forma como a informação é apresentada é muitas vezes de uma forma estatística e eles também têm de começar a perceber a ter noção, perceberem os resultados e ter noção de “como é que isto foi feito?”, “porque fizeram isto?” para eles perceberem toda essa envolvimento.

Luís ainda não aprofundou muito este programa (ME, 2007) e, portanto, não está muito a par das orientações curriculares presentes neste documento relativamente ao tema Organização e Tratamento de Dados:

Em relação à Estatística? [...] Não ainda não aprofundi.

Quanto aos conteúdos que o professor considera importantes desenvolver com os alunos relativamente à Estatística, destaca a representação gráfica da informação:

A apresentação da informação, do resultado final, a forma como é apresentada, em gráficos de barras, gráficos circulares.

Para Luís, o tipo tarefas que melhor se adequam ao ensino e aprendizagem da Estatística são os estudos estatísticos e que afirma adotar. Quanto a abordagem dos conteúdos, o professor refere que costuma lecionar os conteúdos que considera necessários e, após essa fase, os alunos trabalham de uma forma mais ou menos autónoma, em grupo, na escolha do tema, na realização dos inquéritos e na análise dos dados recolhidos circunscritos ao contexto da turma:

Faço uma introdução onde ensino os conceitos principais e depois eles trabalham quase sempre sozinhos, ajudo-os a fazer um inquérito onde eles procuram um tema, ou fazemos dentro da turma vários temas [...]. Uns são eles que escolhem, outros digo eu. E fazem só dentro da turma e fazem o estudo e depois apresentam os resultados, os gráficos, as médias, essas coisas todas [...].

A sua apreciação a este tipo de trabalho é muito favorável, até porque reconhece neles algo que os alunos gostam de fazer:

Tenho uma imagem muito positiva porque é quando há normalmente uma muito boa reação deles, até porque normalmente são sempre trabalhos de grupo, onde eles fazem inquéritos e depois fazem análise, eles gostam muito disso.

Em síntese, Luís ainda não conhece as orientações curriculares do Programa de Matemática de 2007 no que diz respeito à Organização e Tratamento de Dados, mas tem experiência de ensino da Estatística em anos anteriores, tema que considera fácil para si e para os alunos. É reportando-se ao programa anterior, de 1991, que se refere aos objetivos do ensino da Estatística, destacando o seu papel para compreender e interpretar informação do dia-a-dia. Aponta alguns conhecimentos estatísticos que os alunos devem adquirir, nos quais inclui o conhecimento de como se processa um estudo estatístico. A abordagem que defende aos conhecimentos passa por fazer primeiro uma sua apresentação prévia aos alunos e depois, numa segunda fase, proporcionar a sua aplicação no quadro da realização de um estudo estatístico a desenvolver com toda a turma.

Conclusões

Esta secção subdivide-se em duas partes, sendo a primeira destinada a sintetizar as principais ideias relativas ao conhecimento curricular que os professores revelam sobre o ensino da Organização e Tratamento de Dados e a segunda relativa a análise transversal dos casos com vista a averiguar, do nosso ponto de vista, a presença da ideia de literacia estatística no conhecimento curricular dos professores.

Conhecimento curricular dos professores

A análise dos casos dos professores permite-nos sistematizar algumas conclusões sobre o conhecimento curricular que os mesmos revelam no que diz respeito à Organização e Tratamento de Dados. Organizamos essas conclusões relativamente a cada uma das componentes que considerámos para categorizar o conhecimento curricular aqui analisado, sublinhando as ideias principais dos professores e assinalando as similitudes e as diferenças entre eles.

No que diz respeito às finalidades e objetivos para o ensino da Organização e Tratamento de Dados (Quadro 1), sobressai claramente uma preocupação por parte dos três professores em proporcionar aos alunos um melhor conhecimento da realidade, entendida como o dia-a-dia ou quotidiano da vida das pessoas. Esse conhecimento deve advir da interpretação proporcionada pela informação estatística e, sublinha Inês, apoiar a tomada de decisões informadas. Também o foco nos estudos estatísticos é visto como importante: para Luís, para proporcionar aos alunos a compreensão de como se processa um estudo estatístico; para Inês, de como este pode ser manipulado.

Quadro 1. Sumário do conhecimento curricular relativo às finalidades e objetivos dos professores relativamente ao ensino da Organização e Tratamento de Dados

Finalidades e objetivos	
Inês	Fundamentar decisões e previsões relativas à vida das pessoas Compreender e detetar eventuais manipulações dos estudos estatísticos
Maria	Interpretar informação estatística diversa Ampliar o conhecimento sobre as situações do quotidiano
Luís	Compreender e interpretar informação estatística do dia-a-dia Conhecer como se processa um estudo estatístico

Relativamente aos conteúdos estatísticos que os alunos devem aprender (Quadro 2), as professoras referem um mais vasto leque de conteúdos específicos da Organização e Tratamento de Dados, denotando conhecimento das orientações do programa de Matemática que baliza os seus ensinamentos (ME, 2007) e que já lecionaram ambas no ano anterior. Ao nível da abordagem na sala de aula, Luís marca a diferença por colocar a ênfase no ensino dos conteúdos seguido da sua aplicação no contexto da realização de um estudo estatístico. Maria também defende a realização de estudos estatísticos pelos seus alunos mas vê-os como pretextos para a emergência dos conteúdos estatísticos e para os dotar de significado. Inês, por sua vez, não se refere a estudos estatísticos mas sublinha a importância de relacionar os diversos conteúdos (medidas e gráficos) e de os complementar para potenciar a interpretação e conhecimentos das situações estudadas. Maria aponta ainda como relevante uma outra abordagem aos gráficos: a sua comparação e confronto para o apuramento daqueles que contém incorreções e dos que são mais adequados.

Quadro 2. Sumário do conhecimento curricular relativo aos conteúdos e sua abordagem dos professores relativamente ao ensino da Organização e Tratamento de Dados

Conteúdos e sua abordagem	
Inês	Medidas de tendência central (média e moda), de localização (extremos e amplitude) e gráficos diversos (gráficos de barras, pictogramas); Conteúdos abordados em conjunção e ao serviço da interpretação das situações da realidade.
Maria	Natureza dos dados estatísticos; recolha, organização e tratamento de dados, medidas de tendência central (média e moda), de localização (extremos e amplitude), gráficos; Conteúdos decorrentes da realização de estudo estatístico com discussão do seu significado; Gráficos: comparação e apreciação da sua (in)correção.
Luís	Introdução prévia dos conceitos e dos gráficos (gráficos de barras, gráficos circulares); Conteúdos aplicados, após leccionação, na realização de estudo estatístico.

Relativamente às tarefas a propor aos alunos (Quadro 3), existe uma clara distinção entre as professoras e o professor. Enquanto que este último prioriza a realização de estudos estatísticos, passando por todas as fases desde a identificação de um tema a pesquisar na turma, seguida da respetiva recolha de dados, no contexto da turma, até à apresentação de resultados, caracterizados com os recursos estatísticos possíveis, as primeiras elegem como preferida uma tarefa muito distinta: trata-se da resolução de um problema que admite diversas soluções, valorizando-se a capacidade de os alunos argumentarem a favor de determinada solução em função das medidas estatísticas que podem obter (média, moda e amplitude). Mas as professoras também se referem à importância das tarefas em que seja possível fazer a recolha de dados e a sua organização, tratamento e representação, com vista à análise das situações estudadas — Maria refere-se explicitamente à realização de estudos estatísticos mas Inês não, podendo a professora estar a referir-se a situações mais circunscritas e que consomem menos tempo.

Quadro 3. Sumário do conhecimento curricular relativo às tarefas preferenciais dos professores relativamente ao ensino da Organização e Tratamento de Dados

Tarefas para a sala de aula	
Inês	<i>A melhor jogadora de basquete</i> — tarefa que envolve decisão, tendo por base o cálculo e análise das medidas de tendência central, e apela a capacidades transversais, como a comunicação matemática e o espírito crítico; Tarefas com recolha e organização de dados, cálculo de medidas e análise da situação.
Maria	<i>A melhor jogadora de basquete</i> — tarefa com várias possibilidades de resposta que apela a capacidades transversais, como argumentar a favor de dada decisão. Estudo estatístico com escolha do tema, recolha e organização e interpretação de dados.
Luís	Estudo estatístico, no contexto da turma, envolvendo desde a identificação do tema e a recolha de dados por inquérito até à apresentação de resultados (gráficos e medidas).

Manifestações da literacia estatística

Analisamos de seguida, do nosso ponto de vista, o conteúdo do conhecimento curricular dos professores relativamente à presença de preocupações associadas ao desenvolvimento da literacia estatística dos alunos. Recordamos que consideramos, tendo em conta a revisão de literatura apresentada, quatro aspetos associados à literacia estatística: a interpretação e compreensão da informação estatística; a apreciação e avaliação crítica da informação estatística; a manifestação de opinião relativa ao valor e implicações dos estudos estatísticos; e a relevância da realidade retratada nas tarefas adotadas no ensino pelos professores.

Começamos por notar que nenhum dos professores se referiu explicitamente ao conceito de literacia estatística, o que poderá não ser de estranhar pois, como já afirmámos, o próprio programa não o explicita. No entanto, ao nível das finalidades e objetivos, as duas professoras e, de uma forma mais ténue, o professor, perspetivam uma orientação do ensino da Organização e Tratamento de Dados para a interpretação e compreensão da informação estatística e, no caso das duas professoras, também para a apreciação e avaliação crítica dessa informação, duas componentes essenciais da literacia estatística. Já a orientação para a manifestação de opinião sobre o valor e as implicações de estudos estatísticos a que se tem acesso, aspeto mais sofisticado da literacia estatística (Shaugnessy, 2007), não se revela no discurso de nenhum dos professores. É assim reforçado neste estudo a complexidade do conceito de literacia estatística (Gal, 2002, 2003) e a dificuldade que os professores têm em se apropriar dele de forma completa (Garfield & Ben-Zvi, 2008; Shaugnessy, 2007).

Um outro aspeto que importa focar tem a ver com a incidência que os professores afirmam valorizar da realidade, designada de modo distinto por cada um deles. Inês refere-se à vida das pessoas, Maria ao quotidiano e Luís ao dia-a-dia. Aparentemente, está aqui salvaguardada a vocação da Organização e Tratamento de Dados para ajudar a promover uma cidadania mais informada dos alunos e incisiva relativamente aos problemas que os afetam. No entanto, estes conceitos podem ter significados distintos. Em particular, podem estar associados a situações que interessam às pessoas em geral, e aos alunos em particular, que fazem mesmo parte das suas vidas, mas que não são especialmente significativos do ponto de vista da literacia. Por exemplo, o estudo da cor do cabelo dos alunos de uma turma pode facilmente ser considerado como sendo algo da vida das pessoas, do dia-a-dia dos alunos, mas no entanto não acrescenta nada relevante do ponto de vista do desenvolvimento da cidadania dos alunos. A não explicitação pelos professores do tipo de situações a abordar com os alunos pode encobrir a falta de relevância das situações com vista a uma preparação para a vida responsável e participada numa sociedade, aspeto reforçado por diversos autores (Batanero, Burrill, & Reading, 2011; Franklin *et al.*, 2005)

Já no que tem a ver com as tarefas que os professores afirmam valorizar no ensino da Organização e Tratamento de Dados, a presença de elementos que apelam à literacia estatística também não é completamente conseguida nem uniforme entre os professores. A tarefa *A melhor jogadora de basquete*, preferida pelas duas professoras, é relativa ao tema de Organização e Tratamento de Dados mas dela destaca-se, na voz das professoras, essencialmente a sua natureza. Efetivamente, esta tarefa tem características que permitem ir ao encontro do desenvolvimento das capacidades transversais recomendadas no Programa de Matemática do Ensino Básico (ME, 2007), como a de resolução de problemas e de comunicação matemática, e essa é a razão que sobressai entre as que as professoras usam para justificar a sua preferência. Parece aqui haver um efeito de contaminação positiva das orientações mais gerais relativas ao ensino da Matemática, que apelam muito à ênfase nas capacidades transversais, para as orientações relativas ao ensino da Organização e Tratamento de Dados.

Ainda no que diz respeito às tarefas, a realização de estudos estatísticos é defendida por dois dos professores mas no que diz respeito às suas temáticas, nada indica que sejam escolhidas em função da relevância para o desenvolvimento da literacia, que atrás já focámos, nem existem evidências que os estudos sejam realizados almejando mais do que o propósito descritivo sobre as situações estudadas. O facto de Luís, por exemplo, delimitar os estudos à população-turma é uma opção que se compreende do ponto de vista prático da recolha de dados; todavia, os estudos poderiam ter outro alcance do ponto de vista da literacia estatística se fossem confrontados os resultados da turma com os relativos a contextos mais alargados e distintos. Note-se ainda que conhecer como se processa um estudo estatístico, orientação referida por Luís, não proporciona por si o desenvolvimento da literacia estatística — pode, por exemplo, corresponder a realizar uma sequência de passos, desde a formulação de questões à produção final de conclusões, que são percorridas pelos alunos de forma neutra sem nunca se interrogarem sobre as eventuais implicações de tomarem decisões distintas relativamente aos aspetos críticos da realização do estudo que vão influenciar as conclusões ou o que delas se dá a ver. No entanto, Maria, a propósito da abordagem aos gráficos, refere uma tarefa que tem diretamente um significativo potencial para desenvolver a literacia estatística, que consiste na comparação e confronto de diferentes gráficos para apreciação e avaliação crítica dos mesmos (Gal, 2002; Shaughnessy, 2007).

Considerações finais

Do acima exposto, podemos afirmar que apesar da literacia estatística parecer inspirar, pelo menos de forma implícita, as finalidades e objetivos que os professores reconhecem para o ensino da Organização e Tratamento de Dados no 2.º ciclo, essa inspiração tem mais dificuldades em tornar-se evidente no conhecimento curricular sobre os outros domínios do currículo. Isto poderá ficar a dever-se a alguma proximidade do discurso relativamente as finalidades e objetivos da Estatística nos diferentes programas de Matemática, mas que não encontra paralelo na abordagem ao temas e nas tarefas.

Inês e Maria revelam um conhecimento curricular em que surgem mais apontamentos associados à literacia estatística do que no de Luís. Note-se que enquanto Inês e Maria lecionam já pela segunda vez o Programa de Matemática do Ensino Básico (ME, 2007), sendo o conhecimento curricular destas professoras inspirado pela leitura e interpretação pessoal deste documento, Luís ainda desconhece este programa e, portanto, as ideias que exprime resultam da sua síntese entre as conceções próprias e documentos curriculares mais antigos, em que a abordagem à Estatística era perspetivada de forma mais limitada e com pretensões mais modestas do que atualmente. Esta constatação sugere que o contacto dos professores com o Programa (ME, 2007) lhes faz despertar ideias relativas ao desenvolvimento da literacia estatística nele implícita (Ponte & Sousa, 2010).

Possivelmente a percepção daquilo que são os novos desafios associados ao ensino da Organização e Tratamento de Dados segundo as orientações curriculares do programa de

2007 (ME, 2007) condiciona a confiança e preparação que os professores sentem na lecionação deste tema — as duas professoras manifestam alguma apreensão por sentirem pouco à vontade para lidar com a Estatística de forma mais informada e crítica e para abordarem os conteúdos dessa forma mais exigente; já Luís considera que a Estatística é o assunto mais fácil de ensinar e de os alunos aprenderem, possivelmente por ainda não ter experimentado um ensino da Organização e Tratamento de Dados segundo as orientações aqui em foco (ME, 2007).

Este estudo reforça a importância do investimento na formação de professores com vista a que sejam capazes de praticar um ensino da Organização e Tratamento de Dados que se adequa às exigências atuais, que em muito ultrapassam o ensino escrito de listas de tópicos estatísticos associados ao cálculo de medidas estatísticas (Batanero, Burrill, & Reading, 2011; Garfield & Ben-Zvi, 2008).

Por último, e tendo em conta a relevância do desenvolvimento da literacia estatística que orienta a evolução curricular a nível internacional (Franklin *et al.*, 2005, Loura, 2009), e a dificuldade dos professores lecionarem de modo a sobreponem esta preocupação no ensino da Estatística (Batanero, Burrill, & Reading, 2011; Garfield & Ben-Zvi, 2008), sugerimos especial cuidado com a evolução das orientações programáticas acerca deste tema. Apesar de sair fora do âmbito deste artigo, cabe uma referência às alterações em foco e importância que foram introduzidas à Organização e Tratamento de Dados pelo Programa de Matemática recentemente posto em vigor (ME, 2013). Estas flutuações transmitem mensagens inconsistentes sobre o valor da Estatística enquanto conteúdo a ensinar e aprender, que em nada contribuem para melhorar nem as aprendizagens dos alunos, nem o conhecimento curricular dos professores. Se o programa de 2007, que tinha implícita a ideia de literacia estatística, requer o seu tempo para afirmar esta ideia no ensino dos professores, o que acontecerá no quadro de um programa que reduz drasticamente o peso e o papel da Estatística e a remete novamente para uma abordagem mais procedimental (ME, 2013)?

Notas

¹ O trabalho a que se refere este artigo é financiado por fundos nacionais da FCT — Fundação para a Ciência e Tecnologia, através do Projeto *DSL, Developing Statistical Literacy* (contrato PTDC/CPE-CED/117933/2010).

² Em 2015, data de publicação do presente artigo, vigora em Portugal um programa de Matemática, homologado em 2013, que retrocede na evolução das tendências curriculares relativas à Estatística e Probabilidades. Neste artigo não é relevante referir as suas propostas, pois a investigação a que nos reportamos foi realizada no quadro do programa de 2007, que só deixará de ser lecionado no 9.º ano em 2014/15. No entanto, na secção das considerações finais, problematizamos a atual situação da não continuidade da linha programática portuguesa e discutimos as suas eventuais consequências no conhecimento curricular dos professores, objeto de análise deste artigo.

Referências

- Batanero, C., Burrill, G., & Reading, C. (2011). Overview: Challenges for teaching statistics in school mathematics and preparing mathematics teachers. In C. Batanero, G. Burrill, & C. Reading (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics — Challenges for teaching and teacher education. A Joint ICM/IAS Study. ICMI Study volume 14* (pp. 407–418). New York, NY: Springer.
- Calderhead, J. (1987). Introduction. In J. Calderhead (Ed.), *Exploring teachers thinking* (pp. 1–19). London: Cassell.
- Canavarro, A. P. (2003). *Práticas de ensino da Matemática: Duas professoras, dois currículos*. Lisboa: APM.
- Canavarro, A. P. (2013). Sobre literacia estatística. *Educação e Matemática*, 121, 18–19.
- Elbaz, F. (1983). *Teacher thinking: A study of practical knowledge*. New York, NY: Nichols Publishing Company.
- English, L. (2002). Priority themes and issues in international research in mathematics education. In L. D. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (pp. 3–16). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Franklin, C., Kader, G., Mewborn, D., Moreno, J., Peck, R., Perry, M., & Scheaffer, R. L. (2005). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education (GAISE) report: A preK-12 curriculum framework*. Alexandria, VA: American Statistical Association. Online: www.amstat.org/Education/gaise/
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: Meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70, 1–51.
- Gal, I. (2003). Expanding conceptions of statistical literacy: An analysis of products from statistics agencies. *Statistics Education Research Journal*, 2(1), 3–22.
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2008). *Developing students' statistical reasoning: Connecting research and teaching practice*. New York, NY: Springer.
- Loura, L. (2009). Organização e tratamento de dados no novo programa de Matemática do Ensino Básico. *Educação e Matemática*, 105, 46–49.
- Malloy, C. (2002). Democratic access to mathematics through democratic education: An introduction. In L. D. English (Ed.), *Handbook of international research in mathematics education* (pp. 17–26). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- ME (2007). *Programa de Matemática para o ensino básico*. Lisboa: ME.
- ME (2013). *Programa e metas curriculares de Matemática do ensino básico*. Lisboa: ME.
- ME (2001). *Currículo nacional do ensino básico: Competências essenciais*. Lisboa: Editorial do Ministério da Educação.
- Munby, H., Russell, T., & Martin, A. (2001). Teachers' knowledge and how it develops. In V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 877–903). Washington, D.C., DC: AERA.
- NCTM (1991). *Normas para o Currículo e a Avaliação da Matemática Escolar*. Lisboa: APM e IIE. (Trabalho original publicado em 1989).
- NCTM (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Ponte, J. P. (2001). A investigação sobre o professor de Matemática: Problemas e perspectivas. *Educação Matemática em Revista*, 11, 10–13.
- Ponte, J. P., Matos, J. M., & Abrantes, P. (1998). *Investigação em educação matemática: Implicações curriculares*. Lisboa: IIE.
- Ponte, J. P., & Sousa, H. (2010). Uma oportunidade de mudança na Matemática do ensino básico. In GTI (Org.), *O professor e o programa de Matemática do ensino básico* (pp. 11–41). Lisboa: APM.
- Quivy, R., & Campenhout, L. (2003). *Manual de investigação em ciências sociais*. (3.ª ed.). Lisboa: Gradiva.

- Rumsey, D. J. (2002). Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses. *Journal of Statistics Education*, 10(3).
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practioner: How professionals think in action*. London: Avebury.
- Shaughnessy, M. (2007). Research on statistics learning and reasoning. In F. K. Lester (Ed.), *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 957–1010). Charlotte, NC: Information Age Publishing.
- Stake, R. E. (2007). *A arte da investigação com estudos de caso*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Anexo

Prémio de melhor jogadora de basquetebol

Tarefa adaptada de *Looking behind the numbers*, in <http://showmecenter.missouri.edu>

Pretende-se atribuir o prémio de melhor jogadora de basquetebol. Foram nomeadas três jogadoras (A, B, C) e conhecem-se as suas pontuações nos sete jogos por elas efectuados (ver tabela em baixo).

Recorrendo às medidas estatísticas estudadas (média, moda, mediana e amplitude), qual ou quais nomearias? (nota que podes decidir por uma, duas, ou mesmo três ou nenhuma se considerares que são igualmente boas).

Escreve uma carta ao treinador comunicando a tua decisão e as razões que a suportaram.

A	B	C
12	18	24
13	21	14
12	15	14
14	13	22
11	16	25
20	18	16
15	18	11

Conhecimento curricular de professores do 2.º ciclo sobre organização e tratamento de dados: que manifestações da literacia estatística?

Resumo. Este artigo pretende caracterizar o conhecimento curricular que professores de Matemática do 2º ciclo revelam relativamente ao tema Organização e Tratamento de dados, balizado pelo Programa de Matemática para o Ensino Básico homologado em 2007 (ME, 2007) e discutir em que medida esse conhecimento reflete a preocupação com o desenvolvimento da literacia estatística dos alunos, aqui perspetivada como finalidade última do ensino da Estatística, em que se inclui as capacidades de interpretar e compreender informação estatística, de a apreciar e avaliar criticamente e de manifestar opinião sobre o valor e as implicações dos estudos estatísticos, no quadro de situações contextualizadas em realidade relevante. Metodologicamente, assumimos uma abordagem interpretativa, concretizada através de estu-

dos de caso de três professores, tendo sido, para cada um deles, possível caracterizar o seu conhecimento curricular nas componentes de finalidades e objetivos, conteúdos e sua abordagem, e tarefas para a sala de aula. Concluímos que os professores não se referem explicitamente ao conceito de literacia estatística embora incluam os seus aspetos menos sofisticados na caracterização dos objetivos do ensino da Organização e Tratamento de Dados. No seu discurso sobre as orientações curriculares, revelam escolher tarefas que, apesar de se referirem a algum contexto, não se reportam necessariamente a situações que poderiam contribuir de forma significativa para o desenvolvimento da literacia estatística. O estudo revela ainda que as professoras que conhecem o programa de Matemática de 2007 se mostram mais sensíveis e alinhadas com as ideias relativas ao desenvolvimento da literacia estatística do que o professor que o desconhece.

Palavras-chave: literacia estatística, conhecimento curricular do professor, ensino da Estatística no 2.º ciclo.

Teachers' curricular knowledge about analysis of data in the early middle school: which expressions of statistical literacy?

Abstract. This article aims to characterize the curricular knowledge that mathematics teachers from the grade 6 reveal, relating to organization and data processing when teaching accordingly to the Program in Mathematics for Basic Education approved in 2007 (ME, 2007) and to discuss to what extent this knowledge reflects the concern for the development of statistical literacy of the students. The notion of statistical literacy includes the capacity to interpret and understand statistical information, to appreciate and evaluate it critically and to express opinion about the value and implications of statistical studies in the context of situations contextualized in relevant reality. Methodologically, we assume an interpretive approach, implemented through case studies of three teachers. For each of them, we characterize their curricular knowledge in terms of aims and objectives, content and approach, and tasks for the classroom. We conclude that teachers do not explicitly refer to the concept of statistical literacy although they include their less sophisticated aspects in the characterization of the teaching purposes of the Organization and Data Processing. They all reveal to choose contextualized tasks, but the contexts do not necessarily relate to situations that could contribute significantly to the development of statistical literacy. The study shows that the teachers who know the mathematics program of 2007 are more sensitive and aligned with the ideas for the development of statistical literacy than the teacher who is unaware.

Keywords: Statistical literacy, curriculum knowledge of teachers, teaching Statistics in 2nd Cycle.

■■■

ANA PAULA CANAVARRO

Departamento de Pedagogia e Educação, Universidade de Évora, e UIDEF do IE/UL, Portugal
apc@uevora.pt

MÓNICA PATRÍCIO

Instituto de Emprego e Formação Profissional de Portalegre, Portugal
mopatricio@gmail.com

(Recebido em abril de 2014; aceite para publicação em julho de 2014)

