

Investigações estatísticas no 6º ano¹

Olívia Sousa², *Escola Básica 2,3 de São Julião da Barra*

Resumo

Este artigo tem por base um estudo sobre a concretização de uma investigação por alunos de 6º ano de escolaridade, utilizando métodos quantitativos. Adoptando uma postura de reflexão sobre a minha prática, no sentido de a melhorar, pretendi investigar o impacto desta experiência nos alunos, tentando compreender o modo como eles formulam questões e conjecturas, como planeiam e concretizam a recolha de dados, como sintetizam e analisam os dados que recolheram e como comunicam os seus resultados. Durante a concretização da tarefa, assumi o papel de professora, em conjunto com a professora da turma, formando um par pedagógico. As conclusões sugerem que o funcionamento do par pedagógico é vantajoso, tanto para as professoras como para os alunos e que as actividades realizadas promoveram a aprendizagem dos alunos, tanto nas competências de investigação estatística como noutros temas do currículo.

Introdução

“Investigações estatísticas!?” Esta foi a reacção com que, invariavelmente, me deparei quando respondia à pergunta sobre qual era o tema da minha tese. E o espanto era ainda maior quando se tratava de colegas que também leccionam o 2º ciclo. Longe de me ofenderem, estas reacções provocavam-me um sorriso ao recordar a minha própria reacção quando me foi sugerido o tema. Mas permitam-me que comece pelo início.

Quando, em Janeiro de 1975, entrei pela primeira vez numa sala de aula, munida da autoridade que me conferia a posse do livro de ponto, não me ocorreu duvidar da minha competência para ensinar Matemática. Não tinha dúvidas acerca do que devia fazer enquanto professora, explicar claramente os conteúdos apresentados no manual e providenciar para que os alunos resolvessem os respectivos exercícios de aplicação. Acabava de terminar uma licenciatura em Engenharia e, não tendo outra saída profissional, tornei-me professora de Matemática numa escola do norte do país. Duas ideias fortes tinham estado na origem da escolha do meu curso: gostava muito de

¹ Sousa, O. (2002). Investigações estatísticas no 6º ano. In GTI (Org), *Reflectir e investigar sobre a prática profissional* (pp. 75-97). Lisboa: APM.

² oliviasousa@netcabo.pt.

Matemática e não queria ser professora. Apesar disso, um mês depois estava rendida aos encantos e desafios da profissão que me vira forçada a escolher. Gostava de estar com os alunos e queria partilhar com eles o meu gosto pela Matemática.

Cedo me confrontei com a dificuldade de pôr em prática as minhas intenções. Face à imagem negativa da maior parte dos alunos em relação à Matemática, o tempo disponível era pouco para a resolução dos exercícios do manual, e a maior parte das aulas esgotava-se em rotinas e procedimentos de cálculo. Os problemas e desafios viram-se assim relegados para aulas muito raras e especiais. Os próprios colegas, com mais experiência, assumiam este estado de coisas com naturalidade e desaconselhavam a resolução de problemas. Recordo a perplexidade e a revolta que senti quando, numa das primeiras reuniões de professores de Matemática, a propósito da aproximação dos exames de 9º ano, o grupo decidiu que não íamos “perdermos tempo” com a resolução de problemas. Uma vez que os alunos nunca os compreendiam, o melhor era aproveitar esse tempo para treinar a resolução de equações e sistemas. Tendo ainda muito vivo o prazer que sentia com o desmontar dos problemas e com a descoberta das suas soluções, decidi correr o risco de não aceitar este conselho e “gastei” algumas aulas a resolver problemas, para logo de seguida me debater com a insegurança quanto à justeza da minha decisão. Recordo a angústia que me invadia no final de algumas aulas em que me parecia que não tínhamos feito nada. Não me ocorria que, enquanto falava e discutia com os alunos formas diferentes de resolver o mesmo problema, enquanto lhes dava tempo para perguntarem porquê “deste modo” e não “daquele” e porque é que “assim também dá”, tinha estado a proporcionar-lhes oportunidades para eles pensarem e raciocinarem.

Estes desvios em relação ao programa, traduzido no manual, provocavam atrasos no seu cumprimento e faziam crescer as minhas dúvidas e inseguranças face à dificuldade em conciliar o “dever” de o cumprir, com o sentimento de que necessitava de fazer algo diferente para criar nos alunos o gosto pela Matemática e reduzir o seu insucesso. Comecei a ter consciência de que para ser professora de Matemática não bastava gostar de e saber alguma Matemática. No entanto, apesar de descontente com a minha prática, não era fácil alterá-la e cortar com o modelo de ensino em que me tinha formado. Esta vontade de mudar e de procurar alternativas, estão na base de um percurso bastante irregular, quer em termos de escolas por onde passei, quer em termos de disciplinas que leccionei, primeiro dentro do país e depois fora. Apesar do enriquecimento que me proporcionou a diversidade de experiências de ensino a alunos

em contextos e ambientes culturais tão diferentes dos meus, este afastamento impediu-me de participar nos debates acerca do ensino da Matemática, que precederam e acompanharam a implementação da reforma educativa dos anos noventa.

Já com os novos programas em funcionamento, regressei a Portugal e fiz a profissionalização em serviço numa escola do interior, no norte do país. Durante esse ano tive oportunidade de estudar e reflectir com professores de outras escolas sobre as novas ideias acerca do ensino e da aprendizagem da Matemática e sobre o modo como elas poderiam ser incorporadas na nossa prática.

Após a profissionalização, tendo obtido colocação nos arredores de Lisboa, comecei a participar nas várias actividades promovidas pela APM. Envolvi-me em reuniões e sessões de trabalho onde se discutiam problemas sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática, desde questões de ordem prática, envolvendo a procura de estratégias para a utilização das novas tecnologias e de materiais manipuláveis, até questões mais teóricas acerca do conhecimento matemático e da sua natureza e valor. Foi um período de trabalho muito intenso que provocou profundas alterações no modo como eu perspectivava o meu papel de professora e o dos alunos. Comecei a verificar que os alunos conseguiam descobrir muitas coisas se eu lhes desse tempo e levasse propostas de trabalho interessantes e materiais adequados. O conhecimento dos programas curriculares permitiu-me relativizar a importância do manual escolar, que passei a ver apenas como uma das suas interpretações possíveis. Os reflexos deste desenvolvimento tornaram-se visíveis na minha prática: a actividade na sala de aula passou a estar mais centrada nos alunos e eu fui assumindo um papel mais voltado para a orientação e promoção de situações de aprendizagem. No entanto, assumir na prática esta nova perspectiva sobre o ensino e a aprendizagem, não foi um processo linear. Ao mesmo tempo que ia encontrando respostas para algumas das minhas preocupações, e me regozijava com pequenas experiências bem conseguidas, novos problemas iam surgindo. Continuava a preocupar-me o modo como os meus alunos se relacionavam com a Matemática. A insegurança nas suas capacidades e o tipo de erros que cometiam, levavam-me a concluir que a linguagem utilizada nas aulas não tinha significado para eles. Frequentemente me interrogava como é que crianças que são capazes de afirmar a sua opinião sobre vários assuntos no seu dia a dia, não conseguem ser críticos nas suas respostas e mudam de opinião ao mais leve franzir de sobrolho. Como é que alunos que são capazes de verificar se foram ou não enganados no troco que recebem quando compram qualquer coisa, não se dão conta de erros absurdos que cometem nas

subtracções? Para mim, a explicação para este tipo de erros residia na falta de significado da linguagem e dos conceitos matemáticos para os alunos. Como contrariar a imagem negativa da Matemática com que muitos alunos chegam à escola e fazer com que eles apreciem a Matemática? Que tarefas propor na aula para que todos possam trabalhar e aprender de modo significativo?

Estas foram algumas das preocupações que me levaram à procura de formação e à inscrição no curso de mestrado em Educação, na área de Didáctica da Matemática, onde se insere o presente trabalho. A escolha do tema da tese não foi fácil, eram tantos os aspectos que gostaria de estudar, que tive de pedir ajuda para me decidir. Fiquei perplexa quando, depois de lhe explicar a minha indecisão e os meus pontos de interesse, o meu orientador me perguntou se eu já tinha pensado no ensino da Estatística. Tratando-se de um tema para o qual os alunos são facilmente motivados e em cuja aprendizagem não apresentam grandes dificuldades, nunca me teria ocorrido considerá-lo um assunto que valesse a pena ser objecto de investigação, nem tão pouco que o seu estudo pudesse de qualquer modo responder a algumas das minhas preocupações. Apesar do meu cepticismo reconheci que, pelo menos teoricamente, estava perante um tema com inúmeras potencialidades pelo que decidi aceitar o repto e tentar procurar formas de tirar partido de tais potencialidades.

É neste contexto que surge este estudo com o qual me propus investigar o nível de desempenho evidenciado por alunos do 6º ano de escolaridade na realização de investigações estatísticas, com o objectivo de melhorar a minha prática de professora. A opção pelas investigações estatísticas tem a ver com a minha convicção de que este tipo de tarefas permite conjugar as potencialidades formativas das tarefas de investigação com as do ensino da Estatística. As questões de investigação dizem respeito ao modo como os alunos formulam questões e conjecturas, como recolhem e tratam os dados que necessitam, como comunicam a sua experiência e ainda ao modo como usam os conceitos estatísticos na concretização da tarefa. Neste artigo, dou conta do modo como os alunos concretizaram uma investigação estatística e das conclusões que retirei desta actividade.

Estatística e educação estatística

A integração da Estatística nos currículos dos vários níveis de ensino foi condicionada pela perspectiva de que para aprender este tema era necessário possuir

uma sólida formação matemática, pelo que esta integração foi um processo gradual, feito no sentido descendente, desde o ensino superior até ao ensino básico. Começando por ser leccionada no ensino superior, foi incluída nos currículos de Matemática do ensino secundário, nos anos sessenta e, no início da década de noventa, foi integrada explicitamente em todos os programas de Matemática do ensino não superior.

O ensino da Estatística tem sido marcado, desde o seu início, por um carácter fortemente académico, onde são valorizados essencialmente os seus aspectos teóricos e técnicos, apesar das opiniões contrárias manifestadas por vários investigadores que já vêm desde a década de sessenta (Holmes, 2000). No *Encontro sobre o Ensino e a Aprendizagem da Estatística*, que decorreu em Lisboa, na FCUL, este investigador recorda a visão inovadora apresentada então pelos autores do relatório Cockcroft (1982), para quem “a Estatística é mais do que um conjunto de técnicas, é um estado de espírito na abordagem de dados” (p. 51) que permite às pessoas a tomada de decisões apesar do conhecimento da incerteza e da variabilidade desses dados.

Três décadas mais tarde, continuam a publicar-se estudos e artigos de opinião contestando o modo como a Estatística é ensinada nas escolas (e.g., Bright e Hoeffner, 1993; Holmes, 2000; Lightner, 1991; Scheaffer, 2000; Snee, 1993). Snee (1993), reflectindo sobre *O que vai mal na educação estatística?*, defende a necessidade de mudanças, tanto no conteúdo como no modo de desenvolver esta disciplina, remontando os seus principais problemas ao final da década de setenta. Propõe que a educação estatística se desloque “para a recolha de dados, compreensão e modelação da variação, representação gráfica de dados, experimentação, questionamento”, de forma a realçar “o modo como o pensamento estatístico é usado na resolução de problemas do mundo real” (p. 151). Esta necessidade de mudança, no modo de desenvolver os conteúdos estatísticos, volta a ser defendida por Holmes (2000) com o objectivo de permitir aos alunos a tomada de consciência e valorização do papel da Estatística na sociedade. Também Scheaffer (2000) contesta o ensino da Estatística “como uma série de técnicas mais do que um processo de pensar acerca do mundo” (p. 158) e, apesar de reconhecer a utilidade dos procedimentos técnicos como ponto de partida, defende a necessidade de ir “para além da rotina, até à reflexão” (p. 158). Tal como outros autores, preconiza que “a educação estatística moderna deve ter a análise de dados como ponto fulcral” (p. 159).

Os argumentos mais utilizados para justificar o ensino deste tema, desde os primeiros anos de escolaridade, prendem-se com o seu papel na sociedade, face ao qual

“a Estatística se tornou uma parte integral das nossas vidas” (Lightner, 1991, p. 629). De facto, desde os jornais desportivos, aos relatórios económicos e administrativos, das previsões do tempo, às sondagens de opinião, todos ilustram as suas informações com gráficos e tabelas dos mais diversos tipos, cuja leitura e interpretação pressupõe alguns conhecimentos estatísticos. Os próprios manuais escolares apresentam com frequência os seus conteúdos recorrendo à linguagem e aos métodos estatísticos.

Vários investigadores, como Russell e Friel (1989), Bright e Hoeffner (1993) e Scheaffer (2000), realçam o papel da educação estatística no desenvolvimento de competências no âmbito da argumentação e da tomada de decisões. Para Russell e Friel (1989), o trabalho com dados deve fomentar nos alunos o desenvolvimento de hábitos de pensamento, através do levantamento de questões, da formulação de conjecturas, da procura de padrões, da construção de teorias e da elaboração de previsões. Os conhecimentos estatísticos são considerados “essenciais quer no exercício da cidadania quer na vida profissional” (Scheaffer, 2000, p. 158), uma vez que, “tomar decisões no mundo de hoje requer com frequência a capacidade de analisar e interpretar informação estatística” (Bright e Hoeffner, 1993, p. 87). Em Estatística, contrariamente àquilo a que os alunos estão habituados em Matemática, não é invulgar o aparecimento de diferentes interpretações elaboradas a partir do mesmo conjunto de dados. De facto, já todos contactámos com notícias contraditórias acerca do mesmo acontecimento. Para saber se estamos perante uma utilização incorrecta da Estatística ou perante uma interpretação válida, é necessário ser-se estatisticamente educado. A possibilidade de interpretações múltiplas, em Estatística, terá dado origem a que algumas pessoas digam, em tom depreciativo, que, “com a Estatística, podemos provar o que quisermos”. É necessário que os alunos conheçam e respeitem a diversidade de opiniões e interpretações adquirindo a capacidade de olhar de acordo com a perspectiva do outro, analisando os pressupostos que lhe estão subjacentes, mesmo que não concordem com eles. Mas importa também saber distinguir uma perspectiva diferente de uma visão distorcida dos factos. Uma das finalidades da educação estatística deve ser o desenvolvimento de capacidades que permitam fazer essa distinção, uma vez que, “o uso incorrecto da Estatística só é possível enquanto a população for estatisticamente analfabeta” (Pereira-Mendoza e Swift, 1989, p. 17).

É clara a unanimidade dos autores quanto à necessidade de se ultrapassarem as rotinas centradas nos procedimentos técnicos e de se criarem experiências de aprendizagem nas quais os alunos recolhem, interpretam e representam dados relativos a

acontecimentos reais, em vez de se limitarem à realização de tarefas rotineiras. O trabalho com dados recolhidos por si próprios, pode proporcionar situações favoráveis ao desenvolvimento de uma compreensão aprofundada dos conceitos estatísticos.

Investigações estatísticas

A concretização de tarefas de investigação permite criar condições para que os alunos pensem matematicamente, definindo objectivos e traçando os seus próprios caminhos. Formular questões e conjecturas, elaborar e pôr em prática estratégias de validação dessas conjecturas, criticar e comunicar os resultados obtidos, são algumas das competências que podem ser desenvolvidas com este tipo de tarefas. Uma investigação diz-se estatística se, na sua concretização, o aluno utiliza metodologias quantitativas, integrando a linguagem e os métodos estatísticos num processo mais global de investigação (Batanero, 2001). Nestas investigações, espera-se que os alunos formulem questões e planeiem estudos que lhes permitam responder a essas mesmas questões. Estes estudos englobam a tomada de decisões, quanto ao tipo de dados que necessitam e ao modo de os recolher, e a interpretação dos dados recolhidos. A análise e interpretação dos dados pressupõe a sua manipulação, organizando-os, sintetizando-os e representando-os de várias formas. As conclusões obtidas poderão responder ou não às questões de investigação e, neste último caso, será necessário recolher novos dados e reformular as questões de investigação. Uma vez terminado o estudo, os alunos comunicam os resultados da sua investigação tendo o cuidado de preparar argumentos para defenderem as opções que tomaram e as interpretações que fizeram ao longo do processo de investigação.

Através das investigações estatísticas, onde o contacto com as técnicas e instrumentos de recolha dados e com os diferentes modos de os representar e sintetizar surge da necessidade efectiva de os usar, os alunos podem ser “envolvidos em aprendizagem autêntica dos processos e conteúdos estatísticos” (Heaton e Mickelson, 2002, p. 39). Além disso, é sobejamente conhecida a facilidade com que a Estatística pode ser integrada e aplicada ao estudo de situações envolvendo conteúdos matemáticos e não matemáticos (Friel e Bright, referidos por Heaton e Mickelson, 2002). Com base nestes argumentos, estes autores afirmam que “parece mais razoável e possivelmente mais praticável que a Estatística seja integrada no ensino elementar, promovendo a

consistência e as conexões entre assuntos, do que tentar acrescentá-la a um currículo já demasiado extenso” (Heaton e Mickelson, 2002, p. 37).

Deste modo, penso que a realização de investigações estatísticas pode contribuir para que a prática de procedimentos deixe de “constituir uma actividade preparatória, repetitiva, isolada e sem significado” e se transforme numa “prática compreensiva” capaz de promover nos alunos “a aquisição de destrezas utilizáveis com segurança e autonomia” (Ministério da Educação, 2001, p. 70).

Metodologia

Opções e procedimentos metodológicos

O objecto de estudo deste trabalho, o desempenho dos alunos na realização de uma investigação estatística, é um processo bastante complexo, agravado pela multiplicidade de factores que envolve e pela impossibilidade de os estudar isoladamente. Para o seu estudo, necessitei de recolher dados com descrições pormenorizadas de tudo o que ocorreu na sala de aula durante a concretização da tarefa, adoptando uma abordagem qualitativa (Bogdan e Biklen, 1994). Pelo facto de cada aluno apresentar um desempenho individual e particular e a sua compreensão implicar “conhecer em profundidade o seu ‘como’ e os seus ‘porquês” (Ponte, 1994, p. 3), optei pelo estudo de casos.

Na recolha dos dados, adoptei uma estratégia composta onde conciliei os métodos de observação participante, de entrevista e de estudo de documentos (De Ketele e Roegiers, 1999), que permitiu obter uma maior diversidade de informações. A opção pelo método de observação participante tem a ver com o facto de, com este estudo, eu pretender melhorar a minha prática de professora, pelo que não fazia sentido limitar-me a observar a prática de outra professora. Assumindo o papel de professora dentro da sala de aula, pude participar no trabalho da turma e interagir com os alunos, compreendendo melhor o modo como concretizaram a tarefa. As aulas em que decorreu a experiência foram gravadas em vídeo e áudio e, com estes registos, pude enriquecer as minhas notas de campo e reconstituir ao pormenor os diálogos entre os alunos. Com as entrevistas aos alunos procurei inteirar-me dos seus sentimentos em relação ao trabalho desenvolvido e compreender as dificuldades que sentiram. O estudo dos relatórios

escritos melhorou a minha compreensão acerca do modo como os alunos organizam as suas ideias e comunicam os resultados.

Participantes

No ano lectivo de 2001/02 estive com licença sabática e, deste modo, sem alunos a meu cargo. Pretendendo investigar questões referentes à minha prática, procurei desenvolver este trabalho numa turma de uma professora da Escola Básica 2,3 Dr. Rui Grácio que se disponibilizou a partilhar comigo a docência das aulas em que a experiência decorreu. Trata-se de uma turma de 6º ano com dezanove alunos cujas idades variam entre os onze e os doze anos. São alunos simpáticos e interessados que já tinham alguma experiência de trabalho de grupo e de realização de tarefas de investigação das aulas de Matemática do 5º ano com aquela professora.

Irene é a professora da turma e pertence ao quadro da escola, onde lecciona há 15 anos. Fez mestrado em Educação, na área da Didáctica da Matemática, e a sua dissertação versou a realização de tarefas de investigação pelos seus alunos. Com uma história anterior comum de trabalho e de amizade, ambas partilhamos o gosto por desafios matemáticos e uma grande afinidade quanto ao modo como entendemos o ensino e a aprendizagem da Matemática. O seu gosto pela inovação e a disponibilidade para experimentar novos desafios estiveram na origem do seu gesto de voluntariamente se oferecer para colaborar neste projecto. Apesar de, à partida, se confessar pouco entusiasmada para trabalhar a Estatística, aceitou com curiosidade o repto que lhe lancei: uma abordagem dos conteúdos estatísticos através da realização de tarefas de investigação.

Com a sua ajuda escolhi, para um estudo mais aprofundado, um grupo constituído por dois rapazes e duas raparigas com diferentes níveis de desempenho em Matemática: o Alexandre, a Estelle, a Inês e o Mauro. Formam um grupo simpático e bem disposto, e conseguiram conciliar o trabalho com alguns momentos de brincadeira. A Inês e a Estelle são duas das melhores alunas da turma. Confiantes nas suas próprias capacidades, assumiram a liderança do grupo em todas as aulas, chamando a si a responsabilidade de tomar conta dos rapazes, controlando quer o tempo de brincadeira e distracção quer a sua participação e compreensão dos trabalhos. O Alexandre e o Mauro, talvez pelo facto de o seu desempenho em Matemática ser inferior ao das raparigas, aceitaram a sua liderança nos trabalhos o que não os impediu de

manifestarem a sua opinião discordante em muitas situações. O Mauro, apesar da sua preocupação em participar, distrai-se com facilidade. O Alexandre é muito brincalhão e não perde uma oportunidade para amenizar o trabalho com tiradas espirituosas. Na apresentação final feita pelo grupo, o Alexandre foi definido como sendo “muito chato”, a Estelle “muito orgulhosa”, a Inês “muito teimosa” e o Mauro “muito nervoso”.

Uma investigação: “Como é o aluno típico da minha turma?”

Preparação da tarefa

A ideia central da tarefa “Como é o aluno típico da minha turma?”, surgiu quando consultava *Didáctica de la estadística*, de Carmen Batanero (2001). Sabendo que a entrada na adolescência é normalmente acompanhada por grandes transformações físicas e pelo despertar de uma grande curiosidade nos jovens pelo seu corpo, achei que este tema podia proporcionar uma tarefa relevante e motivadora para os alunos deste nível etário. Por outro lado, penso que, a concretização de tarefas mobilizando saberes que vão para além dos conteúdos matemáticos, favorece o envolvimento de *todos* os alunos num ambiente de aprendizagem significativa. Assim, partindo dessa ideia, esbocei uma primeira proposta que submeti à apreciação da Irene. A redacção final da tarefa resultou de várias alterações da proposta inicial, com as quais tentámos adaptar a linguagem aos alunos e incluir questões que pudessem servir de orientação para estes desenvolverem o seu trabalho o mais autonomamente possível, deixando no entanto uma certa liberdade para tomada de decisões. Na redacção dessas questões procurámos uma solução de compromisso entre a clareza, o rigor e a simplicidade. Para não sobrecarregar o texto, optámos por completá-lo com algumas informações orais, que seriam dadas aquando a apresentação da tarefa aos alunos.

Durante esta fase de preparação discutimos outros aspectos relacionados com a aplicação da tarefa, nomeadamente, a gestão do tempo, a dinâmica das aulas, o papel que iríamos desempenhar e de que modo íamos avaliar o trabalho dos alunos. Previmos cinco blocos de noventa minutos para a sua concretização, dos quais os três primeiros seriam destinados às três etapas em que a tarefa foi dividida, um por cada etapa, o quarto bloco para a elaboração dos relatórios e preparação das apresentações orais, e o último para a apresentação e avaliação dos trabalhos.

No desenvolvimento da tarefa, decidimos privilegiar o trabalho em pequeno grupo intercalado com períodos de debate envolvendo toda a turma, atendendo a que, em pequeno grupo, os alunos se sentem menos inibidos para manifestarem as suas opiniões. Com esta dinâmica, a partilha de experiências e significados, iniciada no grupo, seria alargada a toda a turma. Reflectimos ainda sobre a importância da coordenação e gestão dos períodos de discussão em grande grupo e sobre a necessidade de prepararmos questões que estimulassem a intervenção e reflexão de todos os alunos. Decidimos que a tarefa seria apresentada aos alunos num suporte escrito acompanhado da sua leitura oral, e agendamos a sua concretização para o mês de Janeiro de 2002.

Concretização da tarefa

Primeira sessão: Preparação das questões de investigação. No primeiro dia, foi necessário algum tempo para que os alunos acalmassem, esquecessem a câmara e os gravadores e se concentrassem na ficha de trabalho que lhe tínhamos distribuído.

Figura 1 – Como são os alunos da minha turma? (1º etapa)

Supõe que queres comunicar, a um aluno de um país distante, ou mesmo, quem sabe, a um extraterrestre, como são os alunos da tua turma.

1ª etapa: Preparação das questões de investigação

Discute, com os teus colegas, sobre:

1. Que dados (físicos, sociais, culturais...) devem entrar na caracterização do aluno típico?
2. Como pensas que vai ser o perfil do aluno típico da tua turma?
3. Será necessário traçar um perfil para os rapazes e outro para as raparigas? Porquê?

A Irene leu a ficha, tendo o cuidado de clarificar o significado de alguns dos termos usados na sua redacção e de se certificar que todos os alunos a tinham entendido. Dispostos em grupo, os alunos começaram por discutir quais as características que deviam utilizar no traçado do perfil do aluno típico da turma. As características relativas aos dados físicos, cor dos olhos e do cabelo, altura e peso, entre outras, foram

facilmente enumeradas, em todos os grupos, sem necessidade de ajuda da nossa parte. A identificação de características sociais e culturais já não foi tão evidente, tendo suscitado vários pedidos de ajuda, quase em simultâneo, da parte de todos os grupos. As discussões mais acaloradas surgiram durante a elaboração da conjectura do perfil do aluno típico, como se pode constatar no diálogo seguinte, onde o Mauro, de olhos verdes, teimava que o aluno típico tinha olhos verdes, tomando-se a si próprio como referencial na elaboração da conjectura:

Inês: *Agora vamos ver como é que é o aluno. Como pensas que vai ser.
Vá a cor dos olhos.*

Estelle: *Olhos castanhos.*

Mauro: *Verdes!*

Inês: *Castanhos!*

Mauro: *Verdes!*

Inês: *Não, é mais típico olhos castanhos do que verdes.*

Alexandre: *Ai é? Eu tenho os olhos típicos!*

A procura da altura do aluno típico também originou uma situação semelhante, onde o Alexandre, o mais baixo do grupo, considerou que o valor proposto pelos seus colegas era exagerado:

Estelle: *Médio.*

Mauro: *Não, baixo!*

Inês: *Olha uma coisa, nós não somos muito altos nem muito baixos.*

Estelle: *Pomos assim 1 metro e 47.*

Alexandre: *Não, eu meço 1 metro e 41!*

Mauro: *Somos médios.*

...

Inês: *Há um na turma que tem 1 metro e 57, vamos dar o desconto. No meio... mede 1 e 50.*

...

Alexandre: *Ena é tão grande! Eu sou muito baixinho.*

De um modo geral, todos os alunos entrevistaram com frequência manifestando a sua opinião e, apesar de as duas raparigas terem liderado o processo, todos participaram na elaboração da conjectura do aluno típico da turma, baseando-se apenas na observação directa e no conhecimento dos seus próprios dados.

Depois de todos os grupos terem registado a sua conjectura, procedeu-se à apresentação das conclusões, em grande grupo. O porta voz de cada grupo enumerou as características que tinham considerado pertinentes para o traçado do perfil do aluno típico. As características apresentadas pelos vários grupos não eram muito divergentes, pelo que passámos de imediato às conjecturas de cada grupo, onde surgiram algumas divergências, nomeadamente, quanto à altura, peso e preferência de ocupação de tempos livres. No entanto, devido ao adiantado da hora, não dedicámos muito tempo à sua discussão uma vez que era necessário encontrar um consenso quanto às características que iriam ser investigadas na aula seguinte.

Terminada a aula, eu e a Irene reflectimos sobre o modo como esta tinha decorrido e, apesar de considerarmos que a gestão do tempo não tinha sido a melhor, o nosso balanço foi positivo uma vez que sentimos que todos os alunos tinham trabalhado com entusiasmo. Fizemos uma lista com todas as características que eles tinham indicado e verificámos que duas delas, a altura e o peso, provavelmente iriam conduzir a uma recolha de dados por medição. Considerámos que era importante que todos os alunos efectuassem medições pelo que acrescentámos mais três características deste tipo. De seguida procedemos à sua distribuição, de modo que todos os alunos tivessem de recolher dados por inquérito, por observação e efectuar medições. Cada grupo ficou com quatro características para investigar.

Figura 2 – Como são os alunos da minha turma? (2ª etapa)

2ª etapa: Preparação da recolha dos dados

1. Escreve na forma de pergunta cada uma das características que vais investigar.
 2. Que respostas pensas obter para as tuas perguntas?
 3. De que modo (através de observação, medição ou inquérito) podes obter as respostas às tuas perguntas?
 4. Prepara folhas de registo para os dados que vais recolher.
-

Segunda sessão: Recolha de dados. No segundo dia, já familiarizados com os gravadores e a câmara de vídeo, os alunos estavam mais calmos e começaram a trabalhar mais cedo. Comunicámos aos alunos o critério que tínhamos seguido na distribuição das características e, para que todos soubessem o que os outros estavam a estudar, entregámos a cada grupo uma folha com a distribuição que tínhamos feito, além da ficha relativa a esta etapa (Figura 2).

Com estas quatro questões pretendíamos orientar os alunos na preparação da recolha dos dados, que iriam fazer na segunda metade da aula. As duas primeiras, escrita das características na forma de pergunta e previsão de respostas, tinham por objectivo alertar os alunos para os cuidados a ter na redacção das perguntas de um inquérito, nomeadamente, clareza, objectividade e simplicidade. Ao pensarem nas respostas possíveis, os alunos sentiram necessidade de clarificar as suas questões e de as formular de modo a obterem respostas de fácil tratamento. Esta situação pode ser ilustrada pelo seguinte diálogo:

Estelle: *Qual é a tua preferência?*

Alexandre: *O que gostas mais de fazer?*

...

Mauro: *Quais são as tuas preferências?*

...

Estelle: *Então, das tuas preferências, qual é que tu mais gostas?*

Inês: *Não, já agora, das tuas preferências qual é a tua preferência?*

Estelle: *Não! Qual é a que tu mais gostas, Inês! Das tuas preferências...*

Inês: *É melhor, quais são as tuas preferências?*

...

Estelle: *Preferências pode ser o que nós quisermos. Nós aqui podíamos estar a falar do quê?*

Inês: *Quais são as tuas favoritas preferências ou preferências favoritas?*

Estelle: *Quais são as tuas preferências de comer? Qual é a preferência da tua comida? Estás a perceber? É assim, só que nós temos é...*

Inês: *Não! Nós temos que saber...*

Mauro: *Qual é a comida que mais preferes?*

Inês: *Quais são as tuas preferências no geral?*

Todos concordaram com esta formulação da pergunta que registaram nas suas fichas de trabalho. Mais tarde, quando estavam a pensar nas respostas possíveis, esta questão foi retomada:

Prof.: *Como é a pergunta? Quais são as tuas preferências, no geral?*

Inês: *O que gosta de fazer, no geral?*

Prof.: *O que gosta de fazer quando? Quando está na aula de Matemática?*

Todos: *Não!*

Prof.: *Na aula de inglês?*

Estelle: *Nos tempos livres.*

Alexandre: *Nos tempos livres, a minha preferência é jogar computador!*

Prof.: *Bom, o que gostas de fazer nos tempos livres? Já está um bocadinho mais clara. Depois há outra questão que é o seguinte: cada um pode dizer quantas respostas quiser ou vão limitar?*

...

Inês e Estelle: *Não!*

Prof.: *Então, não está aqui a dizer que é só uma, cada um pode dizer quantas quiser.*

Alexandre: *Eu só digo uma!*

Inês: *Qual é a tua, então é só uma. Qual a tua preferência?... qual a tua...?*

Alexandre: *Qual é a tua preferência?... (... apagam a pergunta que tinham escrito para a escreverem de novo)*

Estelle: *Como é que é a pergunta então?*

Alexandre: *Preferência (lê enquanto escreve)*

Inês: *Qual é a tua preferência nos tempos livres?*

A identificação das três técnicas para a recolha de dados também não levantou problemas, tendo os alunos considerado que para saber se o aluno típico usa ou não óculos não basta a observação, uma vez que há alunos que têm óculos mas não os usam sempre. Como tal decidiram que os dados relativos a esta variável seriam recolhidos por

observação e inquérito. A preparação de uma folha para registo dos dados também não constituiu problema para nenhum dos grupos.

A segunda parte da aula foi reservada à recolha dos dados. Tínhamos levado para a sala uma balança e algumas fitas métricas, com que os alunos se pesaram e mediram alturas, envergaduras, tamanho dos sapatos e tamanho dos palmos. O modo como os alunos se organizaram para recolher os dados surpreendeu-nos positivamente pela sua eficácia.

Na reflexão que fizemos no final da aula, concluímos que os alunos são capazes de se organizar e têm capacidade de iniciativa, quando estão a resolver problemas que lhes dizem respeito. Antes do início da aula, estávamos um pouco apreensivas porque não tínhamos descoberto nenhuma estratégia para concretizar a recolha de dados. A verdade é que estávamos a subestimar as suas capacidades de organização!

Terceira sessão: Tratamento dos dados. Apesar de ainda não terem sido dados os conteúdos estatísticos, decidimos não os expor e optámos por acompanhar os grupos individualmente partindo dos conhecimentos que já possuíam, o que se traduziu na necessidade de prolongamento do tempo previsto para o tratamento dos dados. Tal como nas outras etapas, distribuímos uma ficha com questões que preparámos para orientar o trabalho dos alunos.

Figura 3 – Como são os alunos da minha turma? (3ª etapa)

3ª etapa: Organização e representação dos dados

Nesta etapa vais tentar descobrir formas de organizar e resumir os teus dados. Observa um dos teus conjuntos de dados e procura organizá-los com a ajuda das perguntas seguintes:

1. Qual é o valor mínimo dos teus dados? E o valor máximo? E a distância entre estes dois valores? Achas que os teus dados estão muito concentrados ou estão espalhados?
2. Tenta descobrir uma forma de organizar os dados de modo que seja fácil ver quantas vezes aparece cada valor.
3. Qual é o valor mais frequente (*moda*)?
4. Qual é o valor do meio (*mediana*)?
5. A *média* de um conjunto de valores obtém-se somando todos os valores e dividindo esta soma pelo número total de dados. Calcula a média dos teus dados. Escreve algumas propriedades da média.

6. A *moda*, a *mediana* e a *média* são três medidas estatísticas que podes usar na caracterização de um conjunto de dados. Qual destas medidas, pensas que dá uma melhor ideia acerca do teu conjunto de dados? Porquê?
 7. Um conjunto de dados pode ser representado de muitas maneiras diferentes: tabelas, diagramas, gráficos, etc. Escolhe uma representação para os teus dados que seja diferente da dos teus colegas de grupo. Compara as diferentes representações e escolhe aquela que, no teu entender, dá uma melhor visão dos dados. Justifica a tua escolha.
-

A primeira questão foi facilmente resolvida após o esclarecimento de que só se aplicava às variáveis quantitativas. A segunda questão (resumo dos dados), também não levantou problemas, embora os alunos demorassem algum tempo a fazê-la. Enquanto uns começaram por ordenar os valores outros não o fizeram o que dificultou um pouco a sua leitura. Nalguns casos a situação foi ultrapassada com a nossa sugestão de ordenar os dados antes de sintetizar, enquanto que noutros casos aproveitámos para apresentar aos alunos a representação em diagrama de caule e folhas e em gráfico de pontos.

A identificação da moda também não levantou problemas. Mesmo sem conhecerem a sua designação, os alunos já tinham demonstrado que este conceito não lhes era estranho, quando discutiram qual devia ser a cor dos olhos do aluno típico. Após uma discussão entre a cor verde e a castanha, a Inês e a Estelle argumentaram do seguinte modo:

Inês: *Olha para a turma, quantos olhos verdes há, quantos olhos azuis há e quantos olhos castanhos há?*

Estelle: *Olha, azuis não há nenhuns.*

Inês: *Olhos castanhos! Está?*

O cálculo da média também se mostrou acessível à maior parte dos alunos, com pequenas ajudas nossas. Apesar de ainda não terem estudado este conceito nas aulas de Matemática, também já tinha havido evidência de que ele não era absolutamente estranho aos alunos, quer na primeira aula, quando conjecturaram a altura do aluno típico, quer na segunda, quando tentaram prever a resposta que iriam obter para a envergadura, como se pode constatar no diálogo seguinte:

Inês: *Então pomos 1 e 35.*

Alexandre: *1 e 40*

Prof: *Como é que chegaste ao 1 e 35?*

Inês: *Diga?*

Prof: *Como é que fizeste esse 1 e 35?*

Inês e Estelle: *Foi estimativa!*

Inês: *Nem é como o do Mauro (1,20 m) nem como a minha envergadura (1,50 m), é no meio.*

Estelle: *É entre...*

Inês: *É entre os dois...*

Estelle: *Do Mauro e da Inês.*

Das três medidas estatísticas, a mediana foi a menos evidente para os alunos. Uns procuraram o valor do meio, mas esqueceram-se de contar os valores repetidos, outros identificaram a mediana com a média dos extremos.

No final desta aula concluímos que era importante fazermos o balanço do que tinha sido feito nesta aula, em grande grupo. Havia grupos que tinham aprendido coisas novas e pensámos que era importante a sua partilha com toda a turma.

Quarta sessão: Balanço do trabalho desenvolvido. Como tínhamos combinado no dia anterior, usámos esta sessão para partilhar aprendizagens e confrontar ideias diferentes acerca do mesmo conceito. Começámos por pedir ao grupo que tinha calculado a mediana como a média dos valores extremos, que explicasse o que os tinha levado a esse procedimento. Uma aluna do grupo explicou que tinham calculado a diferença entre o valor máximo e o mínimo e depois dividiram a diferença ao meio. Em seguida somaram essa metade da diferença ao valor mínimo e subtraíram-na ao valor máximo, tendo observado que dava o mesmo valor. Então concluíram que esse valor era a mediana ou valor do meio (do meio entre o máximo e o mínimo). Quando questionados, os outros alunos acharam que a ideia fazia sentido, de facto eles tinham calculado o valor do meio. Pedimos à aluna que escrevesse, no quadro, a lista dos dados ordenados. Enquanto isso, alguns alunos calcularam a mediana dos seus dados por este processo, tendo concluído que não obtinham o mesmo valor. Entretanto, foi discutido também o que fazer com os dados repetidos. No final, os alunos acabaram por compreender que a média dos extremos não podia representar a mediana, uma vez que esta diz respeito aos valores que a variável toma. Após o esclarecimento das dúvidas acerca dos conceitos de mediana e média, pedimos aos alunos que tinham organizado os seus dados num diagrama de caule e folhas que mostrassem aos seus colegas como se

constrói um diagrama deste tipo. O mesmo fizeram os alunos que tinham representado os seus dados num gráfico de pontos. Não dedicámos tempo à explicação do modo de construir gráficos de barras pois os alunos consideraram desnecessário. Munidos com mais dois tipos de representação de dados, deixámos para a aula seguinte as questões relativas à representação gráfica e à escolha das variáveis estatísticas.

No final da aula, considerámos que a atribuição de quatro características a cada grupo tinha dificultado desnecessariamente o tratamento dos dados. Teria sido mais eficaz e menos cansativo se cada grupo trabalhasse apenas dois conjuntos de dados, envolvendo uma variável quantitativa e uma qualitativa. Em contrapartida, considerámos que a nossa opção de não expor a parte teórica se revelou adequada pois, deste modo, os alunos puderam aprender a partir das suas necessidades e dos conhecimentos que já possuíam. Apesar da sua extensão, fizemos um balanço positivo do desenvolvimento desta etapa.

Quinta sessão: Preparação dos relatórios. Tal como tinha sido combinado na sessão anterior, os alunos começaram por representar graficamente os seus dados e escolher para cada conjunto de dados a variável estatística que melhor os representava. Na segunda parte da aula, procederam à preparação das apresentações orais e à elaboração dos relatórios escritos, tendo por base o seguinte guião, que distribuámos a todos os alunos.

Figura 4 – Guião para elaboração de um relatório

O vosso relatório deve incluir os seguintes pontos:

- 1 – Apresentação do grupo
 - 2 – Questões de investigação. Neste ponto devem registar as perguntas a que vão procurar responder.
 - 3 – Metodologia. Neste ponto devem escrever como pensaram na recolha de dados, na escolha da representação gráfica e na escolha da medida estatística.
 - 4 – Resultados da investigação. Neste ponto devem registar os resultados a que chegaram com a vossa investigação.
 - 5 – Conclusão. Neste ponto podem indicar a vossa opinião sobre o trabalho que realizaram.
-

Não houve tempo para os alunos completarem os seus relatórios, pelo que combinámos que estes seriam concluídos na aula de estudo acompanhado, onde a

professora Irene podia esclarecer as dúvidas que lhes surgissem. Depois de esboçarem os seus relatórios, os alunos reflectiram sobre o modo como iam apresentar o seu trabalho, tendo todos os grupos decidido que iam usar acetatos. Verificou-se que havia pelo menos um aluno em cada grupo que tinha computador em casa, pelo que o problema de passar o relatório e fazer os acetatos ficou resolvido.

Sexta sessão: Apresentação dos trabalhos. Os alunos estavam um pouco nervosos e preocupados com as apresentações. Demos algum tempo para acertarem as últimas combinações e de seguida passámos às apresentações. Os alunos estiveram atentos e mostraram-se interessados nas apresentações dos seus colegas. Optámos por deixar para o fim o período de discussão para que todos os grupos pudessem apresentar o seu trabalho.

No final das apresentações procedemos à sua discussão, pela ordem em que tinham sido feitas. Foram pedidos alguns esclarecimentos sobre a recolha de dados a que os grupos em causa responderam. A questão mais polémica teve a ver com a discordância quanto ao número de alunos louros existente na turma, apresentado por um dos grupos. Após a discussão, os alunos compreenderam que o conceito de “louro” não era igual para todos e concluíram que num inquérito é necessário garantir a clareza e objectividade das questões. O período de discussão foi demasiado curto pelo que não foi possível redigir o perfil do aluno típico da turma. Decidimos que faríamos outra sessão mais tarde para escrever a carta ao extraterrestre e avaliar o desenvolvimento da tarefa.

Avaliação da tarefa

Apesar dos cuidados que tivemos na sua elaboração, pensamos que a tarefa necessita de ser revista na sua extensão e na redacção das questões. Preocupadas com o envolvimento dos alunos no estudo de vários tipos de variáveis estatísticas e na utilização de diferentes métodos de recolha de dados, acabámos por atribuir a cada grupo um número exagerado de variáveis do que resultou uma grande quantidade de dados. Quando nos apercebemos do volume de trabalho provocado pelo quantidade de dados a tratar, sugerimos aos alunos que trabalhassem melhor uma só das variáveis. No entanto, acabámos por perder uma boa parte do tempo que pretendíamos dedicar à reflexão e ao debate entre os alunos.

Todos os alunos se envolveram activamente na realização da tarefa, emitindo e defendendo as suas opiniões mesmo contra os que consideram melhores alunos. No

entanto, surpreendeu-me a disparidade de participação dos alunos dentro e fora do grupo em estudo. Enquanto que nas discussões dentro do grupo os quatro alunos intervinham com regularidade, quando necessitavam de esclarecer uma dúvida com uma das professoras, eram as raparigas que colocavam as questões e pediam os esclarecimentos. Os rapazes só intervinham quando claramente solicitados. Penso que este facto se deve à falta de confiança nos seus próprios conhecimentos, característica frequente nos alunos com menor desempenho matemático.

Todos os alunos assumiram um papel activo durante as várias etapas do processo investigativo. No entanto, nos seus relatórios, este processo acabou por ficar praticamente esquecido para dar lugar quase exclusivamente aos resultados obtidos. Nas conclusões que escreveram nos seus relatórios os alunos pronunciaram-se sobre o trabalho que tinham desenvolvido, tendo manifestado agrado pela realização da tarefa. De um modo geral consideraram-no interessante, divertido e agradável, principalmente a parte prática, como refere, no seu relatório, o grupo V: “No início pensámos que o trabalho não tinha muito interesse, mas depois começámos a gostar mais na parte prática do trabalho porque medimos, observámos e perguntámos...”.

Conclusões

Sobre o funcionamento em par pedagógico

O funcionamento em par pedagógico apresentou vantagens a dois níveis: para os alunos e para as professoras. Os alunos puderam usufruir de um apoio mais eficaz, uma vez que, não estando pressionadas pelas solicitações simultâneas de vários grupos, tivemos mais tempo para questioná-los e orientá-los na procura das suas próprias soluções. Por outro lado, a redução dos tempos de espera para o esclarecimento das suas dúvidas permitiu melhorar a qualidade e o ritmo do seu trabalho.

Quanto às professoras, este funcionamento permitiu tirar partido das potencialidades do trabalho colaborativo, tanto na preparação como na concretização desta experiência. Em termos de preparação, permitiu antever uma maior quantidade e diversidade de ocorrências e reflectir sobre modos de as resolver, minimizando assim o número de situações imprevistas e a tomada de decisões em cima do acontecimento. A reflexão conjunta, no final de cada aula, sobre os seus aspectos positivos e negativos, proporcionou uma melhor compreensão do modo como os alunos viveram a experiência

e permitiu o ajustamento e adaptação dos planos da aula seguinte sempre que foi necessário.

Este tipo de funcionamento também se mostrou vantajoso, em termos de investigação, uma vez que permitiu (i) minimizar a interferência provocada pela minha presença na sala de aula, (ii) proporcionar uma recolha de dados mais consistente, onde a minha observação foi enriquecida e completada com a perspectiva da professora da turma, e (iii) possibilitar o estabelecimento de um contacto mais próximo com os alunos. Interagindo com eles e observando as suas interações no próprio grupo, pude aperceber-me do tipo de dificuldades que sentiram e do modo como as ultrapassaram, compreendendo melhor o seu desempenho.

Sobre o desempenho dos alunos

Em primeiro lugar, impõe-se uma reflexão sobre os conteúdos mobilizados. A realização desta tarefa, constituiu uma experiência de aprendizagem significativa, de carácter experimental, onde foram trabalhados de forma integrada conteúdos matemáticos de dois domínios: “Estatística” e “Números e Cálculo”. Os números decimais, obtidos através da medição de grandezas associadas ao seu corpo, deixaram de ser entidades abstractas e ganharam significado. A manipulação destes números em contexto significativo, envolvendo comparação, ordenação, agrupamento e operação, contribuiu para que os alunos melhorassem a sua compreensão global dos números. Quanto aos conteúdos estatísticos, o contacto com diferentes tipos de variáveis e com diversos modos de recolher, organizar e representar informação relevante e significativa, promoveu nos alunos um entendimento e compreensão da linguagem e dos conceitos e métodos estatísticos que ultrapassou a sua memorização.

As investigações estatísticas constituem um campo privilegiado para promover a interdisciplinaridade, mobilizando conteúdos de outras disciplinas. Se o seu objecto de estudo for orientado para questões sociais, ambientais ou sanitárias, os alunos serão envolvidos em debates e reflexões imprescindíveis para o seu desenvolvimento pessoal e social.

Em segundo lugar, será de reflectir sobre as aprendizagens no campo das etapas do processo investigativo. A formulação de questões foi feita com a colaboração de todos os alunos, quer no que se refere à ideia inicial, quer no que respeita ao aperfeiçoamento da sua redacção, embora nesta parte os melhores alunos fossem mais

intervenientes. O tipo de questões formuladas foi pouco diversificado, não tendo permitido debates muito polémicos, excepto a discussão acerca do que se entende por uma pessoa “loura”. A recolha de dados, como já referi, ultrapassou as nossas expectativas. Os alunos organizaram-se e, enquanto uns mediam, outros perguntavam, observavam e registavam os dados que iam recolhendo. Ainda antes do final da aula já todos os grupos tinham recolhido os seus dados e a sala estava pronta para a aula seguinte.

Enquanto discutiram as características que pretendiam utilizar, formularam hipóteses para o perfil do aluno típico e procuraram consenso quanto a esse perfil, os alunos envolveram-se em experiências favoráveis ao desenvolvimento de competências no âmbito da comunicação e argumentação e ao seu próprio desenvolvimento pessoal. A necessidade de defender as suas ideias e de as confrontar com as opiniões dos outros fomentou o desenvolvimento de hábitos de reflexão e de capacidade crítica, tão importantes para o exercício de uma cidadania activa e responsável.

Nos diálogos apresentados é bem visível que os alunos, perante um problema, tendem a analisá-lo tomando-se a si próprios como referenciais, o que está de acordo com o estágio de desenvolvimento em que se encontram (onze-doze anos). Deste modo, penso que as investigações estatísticas constituem um tipo de experiência de aprendizagem que contribui para que os alunos desenvolvam a capacidade de ler e interpretar a realidade, descentrando-se da sua própria imagem, contribuição importante e de grande alcance se tivermos em conta as competências que pretendemos ver desenvolvidas com o Currículo do Ensino Básico.

Implicações para a minha prática

Alguns meses após ter iniciado o curso de mestrado, sinto que percorri um longo caminho em termos do meu desenvolvimento profissional. Não encontrei fórmulas para acabar com o insucesso dos meus alunos nem com as angústias que me provocam as muitas situações a que não sei responder, pelo contrário, provavelmente ainda as aumentei! Mas aprendi outras “coisas” que me poderão ser úteis no desempenho da minha profissão, a principal das quais tem a ver com metodologias de investigação. Nos últimos anos li e ouvi relatos de experiências de concretização de tarefas de natureza investigativa no ensino da Matemática. Entusiasmada com as suas potencialidades educativas, tentei utilizá-las nas minhas aulas, no entanto esta utilização foi bastante

esporádica devido ao tempo necessário para as pôr em prática. Sempre o eterno problema de conciliar conteúdos com metodologias, tanto mais ricas e diversificadas quanto mais tempo demoram a concretizar. Além do factor tempo, a minha pouca experiência de realização de investigações também dificultou a integração deste tipo de tarefa na minha prática docente.

Durante esta experiência, pude vislumbrar algumas das potencialidades das investigações estatísticas não apenas como forma de ensinar os conteúdos estatísticos mas como modo privilegiado de pôr em prática um ensino verdadeiramente integrado, proporcionando aos alunos contextos de aprendizagem significativos, onde estes podem discutir temas interessantes ao mesmo tempo que aprendem e treinam procedimentos matemáticos. A forma entusiasta como todos os alunos aderiram a esta tarefa fez-me reflectir sobre a minha prática, onde, contrariamente às orientações curriculares mais recentes e às minhas convicções, ainda utilizo demasiado tempo no treino repetitivo, isolado e sem significado de procedimentos. Penso que o tema “Números e Cálculo”, por exemplo, pode ser trabalhado pelos alunos de forma mais agradável e compreensiva se for integrado num processo investigativo onde sejam usadas metodologias quantitativas.

Como referi anteriormente, os alunos não tiveram tempo para concluir a sua investigação no prazo que tínhamos previsto, pelo que voltei à escola algum tempo depois para que os alunos pudessem traçar o perfil do aluno típico e escrever a carta ao extraterrestre. Após esta última sessão, enquanto redigia as minhas notas de campo, fui surpreendida por uma ideia que me ocorreu: a existência de uma forte analogia entre o modo como os alunos tinham desenvolvido a sua investigação e o modo como eu estava a desenvolver a minha própria investigação. Tal como os alunos, também eu senti imensa dificuldade em formular as minhas questões de investigação, necessitando de pedir ajuda para o fazer, do mesmo modo que eles solicitaram a minha, e não tendo sido capaz, tal como eles, de ir muito além das sugestões que me fizeram. Outro aspecto onde senti o paralelismo entre as duas situações, foi na dificuldade de comunicar por escrito as minhas ideias e conclusões. Também os alunos sentiram dificuldade na escrita das suas questões de investigação, bem como na elaboração do relatório final e da carta para o ET. Para além dos processos, esta analogia estende-se também aos resultados. Penso que posso inferir que, tal como eu, também os alunos sofreram um processo evolutivo enquanto investigaram. Não pretendo dizer que se tornaram investigadores, tal como eu não me tornei, mas penso que este tipo de experiências pode contribuir para

que os alunos se tornem mais reflexivos e mais competentes na procura de soluções para os seus problemas, quer enquanto estudantes quer, mais tarde, como cidadãos.

Tenho consciência das dificuldades que vou sentir, pois orientar a realização de investigações estatísticas requer competências que ainda não domino. Desde a procura de temas interessantes e ricos, do ponto de vista das aprendizagens que podem proporcionar, até à orientação de discussões envolvendo toda a turma, muitos são os problemas a que tenho de estar atenta. No entanto, estou convencida que este tipo de tarefas vai estar presente com mais frequência nas minhas aulas, uma vez que, no meu entender, a melhor forma de aprender a investigar é começar a investigar.

Referências

- Batanero, C. (2001). *Didáctica de la estadística*. Granada: GEEUG, Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada.
- Bogdan, R., & Biklen, S. (1994). *Investigação qualitativa em educação*. Porto: Porto Editora.
- Bright, G., & Hoeffner, K. (1993). Measurement, probability, statistics, and graphing. In D. T. Owens (Org.), *Research ideas for the classroom: Middle grades school mathematics* (pp. 78-98). Reston, VA: NCTM.
- Cockcroft, W. H. (1982). *Mathematics counts*. London: HMSO.
- De Ketele, J. M., & Roegiers, X. (1999). *Metodologia da recolha de dados: Fundamentos dos métodos de observações, de questionários, de entrevistas e de estudo de documentos*. Lisboa: Instituto Piaget.
- Heaton, R. M., & Mickelson, W. T. (2002). The learning and teaching of statistical investigation in teaching and teacher education. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 5, 35-59.
- Holmes, P. (2000). What sort of statistics should be taught in schools: And why? In C. Loureiro, F. Oliveira, & L. Brunheira (Orgs.). *Ensino e aprendizagem da estatística* (pp. 49-56). Lisboa: SPE, APM, DE e EIO da FCUL.
- Lightner, J. E. (1991). A brief look at the history of probability and statistics. *The Mathematics Teacher*, 84(8), 623-630.
- DEB-ME (2001). *Currículo nacional do ensino básico: Competências essenciais*. Lisboa: Ministério da Educação, Departamento de Educação Básica.
- Pereira-Mendoza, L., & Swift, J. (1989). Porquê ensinar estatística e probabilidades (Tradução e adaptação de Leonor Moreira). *Educação & Matemática*, 9, 17-18 e 36.
- Ponte, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em educação matemática. *Quadrante*, 3(1), 3-18.

- Russell, S., & Friel, S. (1989). Collecting and analyzing real data in the elementary school classroom. In P. R. Trafton & A. P. Shulte (Orgs.), *New directions for elementary school mathematics* (pp. 134-148). Reston, VA: NCTM.
- Sheafter, R. (2000). Statistics for a new century. In M. J. Burke & F. R. Curcio (Orgs.), *Learning mathematics for a new century* (pp. 158-173). Reston, VA: NCTM.
- Snee, R. (1993). What's missing in statistical education? *The American Statistician*, 47(2), 149-154.