

## **PRÁTICAS DE PREPARAÇÃO DE UMA TAREFA DE ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS COM CARACTERÍSTICAS INVESTIGATIVAS**

**Luciano Veia**

*Escola Superior de Educação e Comunicação da Universidade do Algarve*  
lveia@ualg.pt

**Joana Brocardo**

*Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Setúbal*  
joana.brocardo@ese.ips.pt

**João Pedro da Ponte**

*Instituto de Educação da Universidade de Lisboa*  
jpponte@ie.ulisboa.pt

**Resumo.** Esta comunicação tem como objetivo discutir a preparação de uma tarefa de organização e tratamento de dados de características investigativas. Presta-se particular atenção aos aspetos valorizados pelos professores e os desafios com que se confrontam quando se envolvem neste tipo de trabalho. Trata-se de um estudo desenvolvido num contexto de trabalho de natureza colaborativa que segue uma metodologia de investigação interpretativa e qualitativa na modalidade de estudo de caso. Os resultados mostram que os professores valorizam tarefas de cunho investigativo, realizadas em contextos do quotidiano dos alunos, com recurso a dados reais recolhidos pelos próprios alunos, revelando a sua preocupação em construir tarefas com significado. Na preparação da tarefa, procuram antecipar possíveis resoluções dos alunos e prever modos de atuação para a sua condução, valorizando a apresentação de propostas por iniciativa dos alunos. Como principal desafio apontam o grau de incerteza com que são confrontados quando realizam este tipo de tarefas.

**Palavras-chave:** Professores; práticas profissionais; construção de tarefas; organização e tratamento de dados; investigações estatísticas.

### **Introdução**

As tarefas são pontos de partida para a atividade matemática dos alunos, constituindo um aspeto central na definição das práticas dos professores (Ponte, 2005). Chapman (2013) salienta que, embora as tarefas estejam no centro da aprendizagem da matemática, elas não têm valor por si só, sendo os professores e os alunos que lhes dão sentido e valor a partir da forma como as exploram e trabalham. Stein, Smith, Henningsen e Silver (2000) privilegiam a exploração de tarefas cognitivamente desafiantes que tenham a potencialidade de envolver os alunos em formas complexas de raciocínio promovendo a

sua capacidade em resolver problemas, raciocinar e pensar. A realização de investigações estatísticas, que proporcionam um ambiente propício e motivador da aprendizagem, e o trabalho em torno de aspetos específicos do raciocínio e pensamento estatístico, constituem tarefas desafiadoras e interessantes de elevada exigência cognitiva. De facto, na resolução de tarefas de características investigativas, os alunos seguem uma metodologia de trabalho de certa complexidade, envolvendo a formulação de questões de pesquisa, a recolha e organização de dados e, através da sua análise, apresentam e justificam conclusões (Franklin & Garfield, 2006; NCTM, 2000).

Esta comunicação tem por base uma investigação em curso desenvolvida num contexto de trabalho colaborativo em que participam o primeiro autor e três professores que lecionam o 3.º e 4.º anos tendo em vista analisar as práticas profissionais relativamente ao ensino da organização e tratamento de dados (OTD). Discutimos a preparação de uma tarefa de características investigativas com particular incidência nos aspetos valorizados pelos professores e os desafios com que se confrontam quando se envolvem neste tipo de trabalho.

### **Seleção e construção de tarefas**

A seleção e construção de tarefas é um dos aspetos que integra o conhecimento matemático das tarefas para ensinar (*mathematical-task knowledge for teaching*, no original) e que inclui a análise, por parte do professor, das suas potencialidades ao nível da compreensão conceptual da matemática, do modo como podem apoiar o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos e do interesse e curiosidade que lhes podem despertar (Chapman, 2013). A escolha de tarefas matemáticas é um dos elementos que integra a prática do professor, aumentando a sua capacidade em tomar decisões, nomeadamente acerca da matemática que os seus alunos aprendem e como é que essa aprendizagem pode ser realizada. A importância do estudo das práticas profissionais dos professores tem sido apontada por vários autores, tendo em consideração que constituem “um dos fatores que mais influenciam a qualidade do ensino e a aprendizagem dos alunos” (Ponte & Serrazina, 2004, p. 51).

São várias as recomendações para que os professores selecionem ou construam tarefas matematicamente relevantes, criando oportunidades para que os alunos participem e partilhem o seu pensamento e compreensão acerca das tarefas. A importância que lhes é atribuída reside, nomeadamente na possibilidade dos alunos se envolverem em atividades matematicamente ricas e produtivas (Ponte, 2005). O tipo de tarefas propostas pode influenciar fortemente a perspetiva que os alunos constroem acerca da matemática e o modo como aprendem a pensar matematicamente. As tarefas rotineiras, que apelam à memorização de procedimentos, requerem um tipo de pensamento dos alunos diferente daquelas tarefas que os levam a pensar sobre os conceitos e permitem o estabelecimento de conexões (Stein et al., 2000). O desenvolvimento da capacidade de pensar, raciocinar e de resolver problemas, requer a exploração de tarefas de nível cognitivo elevado.

Stein et al. (2000) defendem o desenvolvimento de competências e melhoria das práticas dos professores centrados na seleção e condução de tarefas, de modo a garantir o seu nível

de exigência cognitivo. Para estes autores, a análise deste aspeto pode ajuda-los a aperfeiçoar a sua capacidade para pensar acerca do tipo e do nível de pensamento que uma tarefa pode exigir aos alunos. Para além de considerar as características dos alunos e da turma na seleção de tarefas, o professor deve igualmente considerar outros aspetos tais como as condições de trabalho da escola, a escolha de tarefas adequadas tendo em conta o desafio matemático, o contexto associado à tarefa, a estrutura das tarefas, a organização da sala de aula e o tempo necessário (Ponte, Mata-Pereira, Henriques & Quaresma, 2013). Na preparação da tarefa, é importante que o professor pense em possíveis estratégias dos seus alunos na exploração da tarefa e em como proceder para as relacionar com a aprendizagem pretendida. Ao antecipar, o professor procura prever a interpretação e o envolvimento dos alunos na tarefa, listando uma diversidade de estratégias e relacionando essas estratégias com os conceitos, representações ou procedimentos que quer que os seus alunos aprendam/desenvolvam (Stein, Engle, Smith & Hughes, 2008).

Para Aizikovitsh-Udi, Clarke e Kuntze (2013) a descrição completa de uma tarefa matemática exige especificação das intenções, ações e interpretações quer do professor quer dos alunos, juntamente com informações sobre o contexto da aula em que a tarefa foi realizada e por quem. Estes autores defendem que a construção de tarefas deve ter como características (i) a utilização de situações da vida real; (ii) informação necessária e relevante tendo em conta o contexto; (iii) proporcionar a abordagem de vários tipos de raciocínio; (iv) definição com simplicidade e (v) integrar alguma forma de avaliação. Prevendo que durante a resolução de uma tarefa os alunos podem fazer perguntas ou comentários, a que o professor deverá responder, Watson et al. (2013) consideram que faz parte da construção da tarefa antecipar as questões dos alunos e ter uma visão geral das possíveis respostas.

Na construção de tarefas Ainley, Pratt e Hansen (2006) introduzem os constructos de propósito (*purpose*) e utilidade (*utility*) visando a criação de oportunidades para que os alunos atribuam significado e se apercebam da utilidade das ideias matemáticas. O propósito reflete a preocupação em criar tarefas que sejam significativas para os alunos. Uma tarefa construída com propósito “tem um resultado significativo para o aluno, em termos de um produto real ou virtual, ou a solução de um problema interessante” (p. 29). A utilidade de uma ideia matemática engloba o saber como, quando e porquê essa ideia é útil. Uma tarefa construída com propósito pode criar a necessidade de usar uma determinada ideia matemática para resolver a tarefa, aplicando-a no contexto da tarefa e apreciando a sua utilidade.

### **Investigações estatísticas nos primeiros anos de escolaridade**

As mudanças curriculares ocorridas no ensino da Estatística valorizam metodologias de trabalho através da realização de investigações estatísticas que vão além do conhecimento matemático e da compreensão dos conceitos e procedimentos e que permitam desenvolver o pensamento estatístico dos alunos (Ben-Zvi & Garfield, 2004). Para Brocardo e Mendes (2001) “o estudo da Estatística realça a importância de questionar,

conjeturar e procurar relações, quando se formulam e resolvem problemas do mundo real” (p. 33).

As tarefas de carácter investigativo têm a vantagem dos alunos participarem na produção dos dados, possibilitando o acesso a um conjunto de dados, criado por si, o que poderá constituir um importante fator de motivação para a sua análise por terem de interpretar os seus próprios dados e explicitar os seus próprios resultados (Pfannkuch & Wild, 2004). Numa investigação estatística, os alunos devem seguir diversas etapas que envolvem “aspectos específicos de raciocínio ou pensamento em cada uma delas” (Martins & Ponte, 2010, p. 9). Na primeira etapa, define-se o problema a resolver e formulam-se questões que possam ser respondidas através da recolha e interpretação de dados. Trata-se de uma etapa essencial em que a questão de investigação funciona como ponto de referência inicial e orienta toda a investigação. As questões devem ser interessantes, desafiadoras e relevantes, com um nível de exigência cognitiva desafiador mas que possa estar ao alcance dos alunos (Makar & Fielding-Wells, 2011). A segunda etapa envolve a recolha dos dados, incluindo a elaboração de um plano apropriado, a seleção de técnicas de recolha e a utilização desse plano para os recolher. Esta etapa envolve decisões importantes sobre os dados a recolher e como fazer essa recolha, aspectos que são fundamentais numa investigação estatística (Pfannkuch & Wild, 2004). A terceira etapa consiste na representação e análise dos dados recolhidos, através de tabelas, gráficos e algumas medidas. Esta etapa começa pela escolha da representação mais adequada tendo em conta a natureza dos dados e as questões a que se pretende responder. Finalmente, na última etapa, interpreta-se a análise, sendo importante considerar se a questão proposta foi de facto respondida. Nesta fase, a formulação de conclusões através da discussão em grande grupo, “fomenta a partilha e o debate de ideias, a sistematização dos conceitos e a institucionalização de conhecimentos” (Martins & Ponte, 2010, p. 16).

As investigações estatísticas constituem uma importante forma de trabalho dos alunos, envolvendo-os ativamente no processo de aprendizagem e permitindo apreciar a importância do trabalho em Estatística e o interesse deste tema na resolução de problemas da vida real. A realização de experiências que contemplem todo o ciclo investigativo e que incidem sobre problemas do quotidiano dos alunos, surge como uma metodologia de trabalho alternativa em que a OTD, nos primeiros anos, pode ir mais além da análise e interpretação de dados “prontos a utilizar” e fornecidos pelo professor (Veia, Brocardo & Ponte, 2014).

### **Metodologia**

Para concretização do estudo foi constituído um grupo de trabalho de natureza colaborativa formado pelo investigador (primeiro autor deste trabalho) e por três professores do 1.º ciclo, Adriana, Ana Maria e João (nomes fictícios), a lecionar o 3.º ano em 2012/13 e 4.º ano em 2013/14. No início do estudo, João e Ana Maria tinham 33 anos de serviço enquanto Adriana tinha 20. Os três professores tinham experiência de trabalho anterior com o investigador em contextos de formação contínua.

As questões orientadoras do estudo estão relacionadas com o processo de preparação, condução e reflexão sobre as práticas. O estudo segue uma metodologia de investigação qualitativa de natureza interpretativa, seguindo a modalidade de estudo de caso (Stake, 2007). A recolha de dados recorre a entrevistas semiestruturadas, observação de aulas e sessões de trabalho conjunto, gravadas em suporte áudio e vídeo, a registos e notas de campo e recolha documental.

As 13 sessões de trabalho conjunto realizadas contemplaram a preparação de 6 tarefas de OTD para serem exploradas com os alunos e a discussão e reflexão sobre o modo como decorreu essa exploração a partir de episódios de sala de aula. A preparação das tarefas incluiu a sua seleção e/ou construção, a antecipação de possíveis resoluções dos alunos, a elaboração dos materiais necessários e a discussão sobre a sequência dos vários momentos da aula e o modo como as tarefas iriam ser exploradas. O investigador assume o papel de parceiro, dinamizando as sessões de trabalho, colaborando na preparação das tarefas e na reflexão sobre a sua realização.

Tendo por base a análise dos dados recolhidos através da observação da sessão de trabalho em que foi preparada a tarefa “Gostos musicais”, neste texto discutem-se as práticas de construção desta tarefa, procurando perceber os aspetos valorizados pelos professores e os desafios com que se confrontam quando se envolvem neste tipo de trabalho.

### **A tarefa “Gostos musicais”**

A escolha da tarefa vem no seguimento da exploração de uma tarefa sobre preferências televisivas realizada no início do projeto. Nessa altura os alunos escolheram o seu programa preferido indicando apenas uma preferência e o programa mais escolhido foi considerado o preferido pela turma. Na resolução dessa tarefa alguns alunos manifestaram o seu descontentamento por apenas indicarem um programa, impossibilitando a escolha de outros programas de que também gostavam muito.

Numa das últimas sessões de trabalho levantou-se a hipótese de construir uma tarefa tendo como objetivo estudar os gostos musicais dos alunos a partir da apreciação de músicas de 4 artistas. Na sua resolução os alunos deveriam ordenar os quatro artistas segundo as suas preferências e tomar uma decisão sobre o processo de escolha do artista preferido. A ideia subjacente era possibilitar a escolha de mais do que um artista e de procurar um critério “justo” para essa escolha.

A construção da tarefa (Anexo 1) tem como referência uma proposta de Haller (2008), que explora a apreciação de 4 barras de chocolate e posterior tomada de decisão sobre o critério a seguir para encontrar o chocolate preferido da turma. A exploração da tarefa “Gostos musicais” pretende que os alunos, seguindo as fases do ciclo investigativo estatístico, desenvolvam a capacidade de participar na produção dos dados, tomar decisões sobre o processo de recolha e apresentação dos seus próprios dados e interpretar os resultados em função dos critérios definidos para encontrar o artista preferido.

**Construção da tarefa.** Na sessão em que se preparou a tarefa “Gostos musicais” o grupo discute uma proposta apresentada pelo investigador acompanhada de uma simulação

(Anexo 2) com dados hipotéticos para uma turma. Numa fase inicial da discussão, procura compreender e apropriar-se da tarefa:

- Luciano (investigador): Isto que está aqui é a simulação para a turma da Ana Maria. Temos aqui, os [artistas] que são escolhidos em primeiro lugar (num gráfico) e os que são escolhidos em último lugar (noutro gráfico). Cada aluno tinha que ordenar os quatro [artistas].
- Adriana: Este é o mais preferido?
- Luciano: Neste caso o mais preferido é o *Justin Bieber*, mas também é o mais detestado.
- João: Pois, mas agora acontece uma coisa. Um dos critérios poderia ser os que estiveram em primeiro lugar mais vezes. Mas atenção, imaginem que há um que fica sempre em segundo lugar. Esse ganha de certeza. Não se pode usar o critério do que é o mais vezes escolhido [em 1.º lugar].
- Luciano: Em vez de ser o primeiro vamos fazer para o último. Não sabemos o que vai acontecer. Neste caso, este, *Justin Bieber*, aparecia como mais escolhido [em 1.º lugar] mas também aparecia como mais detestado [em 4.º lugar].
- Adriana: Quer dizer, houve uma distribuição quase equitativa entre os que gostavam dele e os que não gostavam nada dele.
- Luciano: E agora, se nós atendermos às 4 posições que eles ocuparam pode acontecer outra coisa. É a ideia de atribuir pontos a cada um.
- João: Isso será mais justo.
- Luciano: Eu acho que esta [ideia] de atribuir pontos é a mais certa. É a tal história do festival da canção.
- Ana Maria: Como é que os moços vão chegar lá?
- Luciano: Isto que está aqui [na simulação] parte do princípio de que o primeiro tem 1 [ponto], o segundo tem 2, o terceiro tem 3 e o quarto tem 4.
- João: O que tiver mais pontos é o que fica em último. É o inverso, é ao contrário. Mas pode-se levar os moços a chegar lá.
- Adriana: É ao contrário. Quem está em quarto lugar ficou em último. O quarto lugar é como se somasse 4 pontos e esses 4 pontos são o quarto lugar. Isto está feito com base no total da pontuação. É uma pontuação invertida.

Nesta fase discute-se qual o critério a considerar para escolher o artista de que a turma gosta mais. Uma primeira hipótese poderá ser o artista mais vezes escolhido em primeiro lugar. No entanto, este artista também pode ter recebido várias escolhas em quarto lugar, o que pode representar alguma injustiça na adoção deste critério. Surge, então, a hipótese de se considerar todas as posições em que o artista é escolhido. Este critério recolhe consenso no grupo que o considera como mais justo. Apesar das dúvidas de Ana Maria,

o seu colega João, concordando com este processo de escolha, manifesta igualmente a opinião de que os alunos podem resolver a tarefa e chegar a uma decisão.

O grupo colaborativo considera que a tarefa tem características diferentes de outras trabalhadas anteriormente, salientando o carácter de desafio com que podem ser confrontados e a incerteza face ao desempenho dos alunos:

- João: Vai ser uma aula louca. Vamos lá (risos).  
 Luciano: (...) pois isto aqui dá muita “pica”!  
 João: Dá, dá. Não, isto é giro, vá.  
 Ana Maria: Pessoalmente, eles depois vão-nos trocar as voltas.  
 João: Pode-se fazer a atividade. Isto é engraçado.  
 Luciano: Agora estamos a colocar a nossa ênfase na interpretação.  
 Ana Maria: Exato.  
 Luciano: Enquanto na outra [tarefa], das algibeiras, estivemos muito mais preocupados com o processo de recolha dos dados, na forma como eles recolhiam os dados, aqui estamos a deslocar a nossa atenção, para a fase de interpretação.  
 João: É isso mesmo. Os moços hão-de chegar lá, não são parvos.

Embora revelando um tom “descontraído”, os professores reconhecem o carácter de desafio envolvido na tarefa, considerando, igualmente, que os seus alunos têm capacidade para a resolver. O foco na interpretação de resultados, introduzindo alguma diferenciação relativamente a tarefas realizadas anteriormente, constitui um dos principais contributos para a aprendizagem dos alunos.

Na preparação de tarefas anteriores esteve sempre presente a preocupação em adequar a tarefa às características dos alunos, às suas “vivências”. A estratégia seguida passou por escolher situações dentro do “quotidiano dos alunos”, trabalhando com dados “reais” recolhidos pelos próprios alunos. Nesta tarefa coloca-se a questão dos artistas serem do conhecimento dos alunos. Decide-se fazer uma auscultação prévia em cada turma para que, posteriormente, se tome uma decisão que seja consensual para as 3 turmas. Ouvidos os alunos, opta-se por substituir a artista *Miley Cyrus* por *Wiz Khalifa*.

Existindo consenso em trabalhar a tarefa introduzem-se algumas alterações nos diálogos da ficha de trabalho no sentido de a melhorar e de a tornar mais acessível aos alunos. Sobre a questão de estudo a propor acorda-se que poderá ser “Qual é o artista de que a turma gosta mais?”

#### **Organização da fase de recolha de dados e de antecipação das respostas dos alunos.**

O grupo decide que abaixo da imagem de cada artista, os alunos colocarão a sua preferência. Proceder-se depois à recolha dos dados de cada aluno fazendo o respetivo registo numa tabela onde constam os nomes dos alunos e o nome dos 4 artistas. Esta tabela será construída pelos professores que a distribuirão pelos alunos. Ana Maria e Adriana decidem projetar a tabela no quadro interativo enquanto João tem que a disponibilizar no quadro branco por não dispor de quadro interativo na sala. Todos decidem que os alunos receberão folhas de papel quadriculado para a construção de

gráficos. Em seguida, o grupo procura antecipar possíveis estratégias dos alunos e equaciona algumas ideias sobre o tipo de atuação mais adequado na exploração da tarefa:

- João: Imaginem que eles chegam ao consenso de como vamos ver qual é o mais preferido. Que é o que tem mais escolhas em primeiro lugar. Deixamos avançar?
- Luciano: Eu acho que é de deixar avançar.
- João: Deixar avançar. E depois, a seguir lançar a questão?
- Luciano: Depois poderemos contrapor: “Então se forem os que ficaram em último lugar como terá sido?” Por exemplo: “Mas escutem lá, ele foi escolhido por toda a gente? Mas afinal como é que vamos decidir?”
- Ana Maria: Agora vamos ver o menos votado.
- Luciano: Será que o artista que ficou mais vezes em mais votado, também não ficou em menos votado? Não recebeu votos como menos votado?
- João: E aí é que se passa para ordenar pela pontuação, primeiro lugar, segundo lugar ...
- Ana Maria: Se fizerem essa proposta. Até pode ser que façam outra.
- João: Não, não, os moços de certeza, que não vão para essa parte da pontuação.
- Luciano: Quase de certeza que vão para aqui [escolhidos em 1.º lugar].
- João: Mas a minha questão é se os deixamos avançar ou ...
- Luciano: O que eu acho, que é mais natural, é que vão para aquilo que sempre fizeram e vão para esta de quem ficou em primeiro lugar. Acho que é de avançar.

Como primeira antecipação de resolução dos alunos surge a possibilidade do artista preferido ser aquele que foi mais vezes escolhido em primeiro lugar. Esta hipótese apoia-se em situações trabalhadas anteriormente em que as preferências recaíam no que era mais vezes escolhido. Nesta fase, o grupo considera que os alunos dificilmente avançarão para a atribuição de pontos às posições em que os artistas são votados. Face a esta primeira proposta parece existir consenso no sentido de aceitar a opinião dos alunos. No entanto, devem ser confrontados com argumentos que os levem a questionar a justiça do critério (1.º lugar) adotado.

Noutro momento, antecipa-se a possibilidade dos alunos considerarem as pontuações obtidas pelos artistas. Discute-se a estratégia a seguir para os ajudar a explorar esta hipótese:

- Adriana: Mas se calhar eles fazem logo isto. Chegam aqui (fim da tabela), põem total e depois somam. Eles somam e dizem que dá 44 pontos.
- João: Mas têm que dizer uma razão plausível para somar isto.
- Adriana: Mas é que isto são posições. Não são pontos, são posições.
- Luciano: Sim, exato, mas podem ser pontos se o primeiro valer 1 ponto.

- João: Sim mas têm que chegar lá.  
 Ana Maria: Têm que chegar lá.  
 João: Não podem somar só por somar.  
 Adriana: Então porque é que nós não lhes dizemos que àquele de que eles gostam mais atribuem 1 ponto?  
 João: Mas assim já não dá “pica”!  
 Ana Maria: Tens que deixar eles ...  
 João: Pois, mas essa fase aí quando chegarem ao somatório disto, já atribuíram um ponto ao primeiro lugar, 4 pontos ao quarto lugar.

As várias intervenções apontam para que as decisões sejam propostas pelos alunos evitando que os professores “imponham” as suas opiniões. Antecipando a possibilidade dos alunos somarem os valores constantes na coluna de cada artista, João considera que deve ser clarificado o significado dessa soma. Dado que os registos indicam, em cada coluna, 2, 3, 1, 4, etc., os alunos devem reconhecer que esses valores correspondem às posições em que os artistas foram escolhidos, podendo, no entanto, ser convertidos em pontos.

Seguindo o critério da pontuação antecipam-se algumas dificuldades dos alunos na interpretação da informação, nomeadamente no significado dos pontos obtidos por cada artista. O grupo preocupa-se com a estratégia a definir no sentido de os ajudar a perceber que o artista de que a turma gosta mais é aquele que obteve menos pontos:

- Ana Maria: Mas eles dizem quem tem mais valores é quem tem mais pontos.  
 Adriana: Vão interpretar isto como tendo sido este [*One Direction*], que é o que tem mais.  
 Ana Maria: Os meus alunos têm estado a discutir a história da votação de 1 a 5. O mais lógico é eles me dizerem o que fica melhor é o que tem 5. É o contrário do que está aí.  
 João: É o contrário disto.  
 Adriana: Mas aqui na escola quem tem 5 é quem tem mais (melhores) notas.  
 Ana Maria: É o melhor.  
 Adriana: Aqui é o contrário. Quem tem 5 é o pior.  
 João: Por isso, nesta altura haverá aqui um problema, haverá aqui um impasse qualquer. Tem que se arranjar maneira de dar a volta.

Estando os alunos habituados a trabalhar situações em que a uma maior pontuação corresponde um melhor resultado, os professores deparam-se com um problema para o qual devem prever uma solução. Nesta fase, o grupo manifesta novamente preocupação em não dirigir as opções dos alunos, procurando colocar questões que lancem dúvidas sobre o processo de decisão e, através da discussão, chegar a consenso:

- Ana Maria: Eles é que vão decidir. Se eles vão decidir, a minha questão era, se avançarem com o de maior pontuação é de deixar avançar? Ou forçamos ao contrário?

- Luciano: Agora vamos analisar se é verdade. Por exemplo, este que está aqui com 53 pontos, quantos primeiros lugares é que tem? Quantos segundos (lugares) é que tem?
- Ana Maria: É só 1 (1.º lugar).
- Luciano: Mas em princípio o que tem mais pontos é o que tem mais últimos lugares do que primeiros.

Surge novamente a preocupação de aceitar as propostas dos alunos, procurando não “forçar” a sua decisão. A estratégia a seguir aponta para a colocação de questões que ajudem a clarificar o seu pensamento tendo o cuidado de não baixar o nível de exigência cognitiva da tarefa.

Seguidamente o grupo pondera a possibilidade de surgir uma proposta em que se atribuem mais pontos ao artista votado em primeiro lugar:

- João: Bem, mas eles podem sugerir que os pontos sejam atribuídos ao contrário. Nesse caso avança-se?
- Luciano: Tens que refazer esta tabela toda.
- João: Imaginem que eles vão para o caso de atribuir pontos: 4 pontos aqui, 3 pontos aqui ...
- Luciano: 4, 3, 2, 1
- João: Aí é muito difícil converter, os moços perdem-se a fazer contas. Vai ser complicado, porque aqui têm que dar 4 pontos. Isto exige uma atenção espetacular. Um ponto, depois o segundo lugar vale 3 pontos, o terceiro lugar vale 2 pontos.
- Luciano: Pois, o mais fácil é ser 1, 2, 3 e 4.
- João: Pois, o mais fácil é fazerem assim.
- Ana Maria: Se eles quiserem atribuir pontos [ao contrário], eu faço ao lado outra tabela e cada um vai lá fazer as suas continhas.
- João: A não ser que ponham aqui ao lado. Exige uma atenção espetacular.
- Adriana: É uma conversão espetacular. Levas a manhã toda e os moços não percebem nada.
- João: Terá que ser em grupo.
- Adriana: Teremos que arranjar uma coisa mais simples para eles.
- João: Não, o mais simples é este aqui (de 1 a 4). Isto dá.

Embora reconheça a adequação desta proposta, o grupo considera que ela poderá acarretar alguns inconvenientes. Por um lado, a conversão das posições em pontos, em sentido contrário, atribuindo mais pontos ao primeiro lugar, requer uma atenção redobrada por parte dos alunos de modo a evitar enganar. Por outro lado, o acréscimo de trabalho pode desviar os alunos do objetivo principal. Forma-se, por fim, um consenso em manter a ideia inicial.

Por sugestão de João, fica acordado que, após resolução da tarefa, se questionem os alunos sobre as escolhas dos vários critérios, procurando conhecer as suas opiniões sobre o trabalho realizado e sobre a justiça dos processos seguidos.

### **Considerações finais**

A preparação da tarefa revela a preocupação do grupo colaborativo em continuar a explorar tarefas que seguem o ciclo investigativo, possibilitando ir mais além da análise e interpretação de dados “prontos a utilizar” e fornecidos pelo professor (Veia et al., 2014). A preparação desta tarefa contempla a definição da questão de estudo, o processo de recolha e organização de dados e coloca particular incidência na análise e interpretação de resultados. Trata-se de uma tarefa desafiante e de nível cognitivo elevado (Stein et al., 2000).

Durante a preparação da tarefa está subjacente a importância que os professores dão à possibilidade de recorrer a situações da “vida real” que permitem a criação dum contexto de trabalho ligado às “vivências dos alunos”. Esta preocupação evidencia-se particularmente quando os professores procuram saber se os alunos conhecem todos os artistas.

A opção por uma tarefa em que os alunos têm que tomar decisões sobre o processo de escolha do artista preferido a partir da ordenação dos seus gostos, reflete a preocupação dos professores em construir tarefas com propósito, ou seja, com significado para os alunos. Na sua resolução, o recurso à construção de tabelas e gráficos cria oportunidades para que os alunos utilizem ideias matemáticas importantes, apreciem a sua utilidade neste contexto e tomem decisões significativas sobre a forma de a resolver. A tarefa permite que os alunos experimentem a utilidade de tabelas e gráficos como ferramentas para interpretação de dados em vez da sua utilização mais comum para comunicação e apresentação de resultados, aspetos que Ainley et al. (2006) igualmente referem.

Na preparação da tarefa os professores procuram antecipar possíveis resoluções dos alunos, equacionando algumas das suas estratégias e levantando possíveis dificuldades. Consideram, igualmente, algumas ações que podem realizar de modo a apoiar os alunos na fase de exploração da tarefa. Destaca-se a sua decisão em procurar não fornecer muitas pistas sobre a resolução da tarefa, focando a sua atuação na colocação de perguntas que levem os alunos a questionar os argumentos apresentados e a procurar processos alternativos. As intervenções previstas para atuação dos professores vão no sentido de não reduzir o nível de exigência cognitiva da tarefa (Stein et al., 2000). A consideração de um conjunto variado de aspetos, quer no que se refere ao professor, quer no que se refere aos alunos, revela uma perspetiva global sobre a prática de seleção e construção de tarefas tal como referem Aizikovitsh-Udi et al. (2013), Ponte et al. (2013) e Watson et al. (2013).

Um dos principais desafios com que os professores se confrontaram ao realizar esta tarefa resulta da sua novidade relativamente a situações trabalhadas anteriormente, nomeadamente “o tratamento de dados por ordenação de preferências”. Os professores referem, igualmente, as situações de incerteza que consideram poder surgir durante a sua exploração, implicando uma saída da sua “zona de conforto”. Estão, neste caso, o recurso a dados dos próprios alunos, o que não lhes permite prever situações que possam surgir e assim poder antecipar (controlar) estratégias de atuação e possíveis decisões resultantes da adoção de diferentes critérios na escolha do artista preferido. No entanto, todos eles encaram esta possibilidade muito positivamente, sentindo-se confiantes e não receando

ter de tomar decisões durante a exploração da tarefa. O contexto colaborativo em que se realizou este trabalho poderá ter funcionado como elemento facilitador na formação deste sentimento.

## Referências

- Ainley, J., Pratt, D., & Hansen, A. (2006). Connecting engagement and focus in pedagogic task design. *British Educational Research Journal*, 32(1), 23-38.
- Aizikovitsh-Udi, E., Clarke, D., & Kuntze, S. (2013). Hybrid tasks: Promoting statistical thinking and critical thinking through the same mathematical activities. In C. Margolinas (Ed.), *Task design in mathematics education: Proceedings of ICMI Study 22* (Vol. 1, pp. 453-461), Oxford.
- Ben-Zvi, D., & Garfield, J. (2004). Statistical literacy, reasoning, and thinking: Goals, definitions, and challenges. In D. Ben-Zvi & J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 3 -15). Dordrecht: Kluwer.
- Brocardo, J., & Mendes, F. (2001). Processos usados na resolução de tarefas estatísticas. *Quadrante*, 10(1), 33-58.
- Chapman, O. (2013). Mathematical-task knowledge for teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 16(1), 1-6.
- Franklin, C. & Garfield, J. (2006) The GAISE Project: Developing statistics education guidelines for grades Pre-K-12 and college courses. In G. Burrill (Ed.), *Thinking and reasoning with data and chance* (pp. 345-375). Reston, VA: NCTM.
- Haller, S. (2008). Candy judging. *Online Resources for K-12 Statistics Teachers*. STatistics Education Web (STEW). On line: <http://www.amstat.org/education/stew/pdfs/CandyJudging.pdf>
- Martins, M. E., & Ponte, J. P. (2010). *Organização e Tratamento de Dados*. Lisboa: ME/DGIDC.
- Makar, K. & Fielding-Wells, J. (2011). Teaching teachers to teach statistical investigations. In C. Batanero, G. Burrill, C. Reading, & A. Rossman (Eds.), *Teaching statistics in school mathematics: Challenges for teaching and teacher education, A Joint ICMI/IASE Study* (pp. 347-358). New York, NY: Springer.
- NCTM (2000). *Princípios e Normas para a Matemática Escolar*. Lisboa: APM.
- Pfannkuch, M., & Wild, C. (2004). Towards an understanding of statistical thinking. In D. Ben-Zvi & J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 17 - 46). Dordrecht: Kluwer.
- Ponte, J. P. (2005) Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11-34). Lisboa: APM.
- Ponte, J. Mata-Pereira, J. Henriques, A. & Quaresma, M. (2013). Designing and using exploratory tasks. In C. Margolinas (Ed.), *Task design in mathematics education: Proceedings of ICMI Study 22* (Vol. 1, pp. 493-501), Oxford.
- Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2004). Práticas profissionais dos professores de Matemática. *Quadrante*, 13(2), 51-74.

- Stake, R. (2007). *A arte da investigação com estudos de caso*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Stein, M., Engle, R., Smith, M., & Hughes, E. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(4), 313–340.
- Stein, M. k., Smith, M. S., Henningsen, M. A., & Silver, E. A. (2000). *Implementing standards-based mathematics instruction: a casebook for professional development*. New York, NY: Teachers College.
- Veia, L., Brocardo, J. & Ponte, J. P. (2014). Uma tarefa de investigação em organização e tratamento de dados no 1.º ciclo: Realização da tarefa e reflexão da professora. In M. H. Martinho, R. A. Tomás Ferreira, A. Boavida, & L. Menezes (Orgs.) (2014). *Atas do XXV SIEM* (pp. 229-242). Braga: APM.
- Watson, A., Ohtani, M., Ainley, J., Frant, J., Doorman, M., Kieran, C., Leung, A., Margolinas, C., Sullivan, P., Thompson, D., & Yang, Y. (2013). Introduction. In C. Margolinas (Ed.), *Task design in mathematics education: Proceedings of ICMI Study 22* (Vol. 1, pp. 9-15), Oxford.

Anexo 1. Ficha de trabalho.

## Gostos musicais

Numa aula do 4.º ano os alunos estavam muito entusiasmados a discutir os seus gostos musicais.

			
Selena Gomez	One Direction	Justin Bieber	Wiz Khalifa

Maria: Eu gosto muito do Justin Bieber e do One Direction.

Ricardo: Eu gosto do One Direction mas também gosto da Selena Gomez.

Sofia: Eu por mim vou pelo Wiz Khalifa.

Vanda. Pois eu gosto dos quatro.

Vanessa: Eu também gosto dos quatro mas do que gosto mais é do Justin Bieber.

Bernardo: Podíamos fazer uma votação para saber qual o artista de que a turma gosta mais.

Beatriz: Mas se votarmos só num estamos a dizer que não gostamos dos outros.

Diniz: Poderíamos arranjar outro processo de votação.

Tânia: Já sei. Colocamos os artistas por ordem dos nossos gostos.

Afonso: Então e depois como é que decidimos quem é o artista de que a turma gosta mais?

Se a vossa turma fizesse esta votação como chegavam à conclusão sobre o artista de que gostam mais?

Juntamente com os teus colegas pensa numa forma de tomar uma decisão.

Anexo 2. Simulação de dados para uma turma.

	Selena Gomez	One Direction	Justin Bieber	Miley Cyrus
Álvaro	1	2	3	4
António	4	3	1	2
Bento	2	3	1	4
Duarte	2	4	3	1
David	3	4	1	2
Duarte	1	2	4	3
Emílio	2	3	1	4
Francisca	1	2	3	4
Ester	3	4	1	2
Ilda	3	2	1	4
Jorge	2	3	4	1
Luís	4	1	2	3
Mário	2	3	4	1
Manuel	3	4	1	2
Paulo	4	3	2	1
Patrícia	1	2	4	3
Rute	2	1	4	3
Sandra	3	4	1	2
Vitor	1	3	4	2



Selena Gomez	One Direction	Justin Bieber	Miley Cyrus
44	53	45	48

	Selena	One	Justin	Miley
1	5	2	8	4
2	6	5	2	6
3	5	7	3	4
4	3	5	6	5

