

**ORGANIZAÇÃO E TRATAMENTO DE DADOS E A PROMOÇÃO DE LITERACIA
ESTATÍSTICA NO 1.º CEB**

ORGANIZATION AND DATA PROCESSING AND THE PROMOTION STATISTICAL LITERACY IN THE
PRIMARY SCHOOL

ORGANIZACIÓN Y PROCESAMIENTO DE DATOS Y PROMOCIÓN DE LA ALFABETIZACIÓN
ESTADÍSTICA EN LA EDUCACIÓN PRIMARIA

Maria Laura Gomes¹, Rita Neves Rodrigues¹, Paulo Santos², Virgílio Rato¹, Fernando Martins^{1,3}

¹Instituto Politécnico de Coimbra, ESEC, NIEFI, UNICID, Portugal

²Escola Básica de Casconha, Agrupamento de Escolas Coimbra Centro, Portugal

³Instituto de Telecomunicações, Delegação da Covilhã, Portugal
mariagomes1997@gmail.com

RESUMO | A literacia estatística é um tema que tem ganho destaque em contexto escolar pois a primazia que se tem dado a metodologias ativas e à vivência do conhecimento enquadrado no quotidiano fazem com que, professores e futuros professores, tenham de potenciar aprendizagens significativas que sejam compreendidas de modo ativo. Deste modo emerge a questão: De que forma se pode promover a compreensão de conceitos de Organização e Tratamento de Dados no 1.º Ciclo do Ensino Básico? O foco do presente trabalho foi o conteúdo Representação e Tratamento de Dados para o 3.º ano de escolaridade. Com este trabalho pretendeu-se promover a literacia estatística e contribuir para a melhoria da aprendizagem dos alunos, numa perspetiva interdisciplinar. A prática educativa apresentada neste estudo teve como objetivo a promoção da literacia estatística e da interdisciplinaridade, desenvolvida num conjunto de sessões onde os alunos, individualmente e em grupo, resolveram diversas situações problemáticas.

PALAVRAS-CHAVE: 1.º Ciclo do Ensino Básico, Literacia Estatística, Interdisciplinaridade.

ABSTRACT | Statistical literacy is a theme that has been gaining relevance in the academic context, since the primacy given to active methodologies and to the experiencing of knowledge framed in everyday life mean that teachers and future teachers have to provide significant learnings that can be understood actively. Thus, the following question emerges: How can we promote comprehension of the concepts of Data Treatment and Organization in Basic Education? This report focuses on the topic of Data Treatment and Representation for Grade 3 of primary school. The goal is to promote statistical literacy and contribute to the improvement of the students' learning process, in an interdisciplinary perspective. The educational practice presented in this study had as objective to promote statistical literacy and interdisciplinarity, developed in a series of sessions where the students, individually and in groups, solved several problematic situations.

KEYWORDS: Primary School, Statistical literacy, Interdisciplinarity

RESUMEN | La alfabetización estadística es un tema que ha cobrado importancia en el contexto escolar porque la primacía que se le ha dado a las metodologías activas y la experiencia del conocimiento enmarcado en la vida cotidiana significa que los maestros y futuros maestros tienen que mejorar el aprendizaje significativo que son activamente entendidos. Por lo tanto, surge la pregunta: ¿cómo se puede promover la comprensión de los conceptos de Organización y Tratamiento de Datos en el 1er Ciclo de Educación Básica? El objetivo de este trabajo fue promover la alfabetización estadística y contribuir a mejorar el aprendizaje de los estudiantes, en una perspectiva interdisciplinar. La práctica educativa presentada en este estudio orientado a promover la alfabetización estadística y la interdisciplinariedad, desarrollado en una serie de sesiones donde los estudiantes, individualmente y en grupos, resolvieron varias situaciones problemáticas.

PALABRAS CLAVE: Educación Primaria, Alfabetización estadística, Interdisciplinariedad.

1. INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje torna-se cada vez mais importante pensarmos num ensino da Matemática mais ligado à realidade dos alunos e da turma com quem se trabalha, devendo o professor preocupar-se com a existência de um contexto para abordar determinados conteúdos. Desta maneira, no Programa de 2007, a Organização e Tratamento de Dados (OTD) surgiu como um domínio programático (Costa, 2019).

Posto isto, a escola deverá ensinar o aluno a compreender o mundo, desenvolvendo a literacia estatística, isto é, desenvolvendo a “capacidade de ler, interpretar e argumentar criticamente as informações” que lhe são transmitidas (Costa et al., 2020a). Assim, coloca-se a questão: de que forma se pode promover a compreensão de conceitos de OTD no 1.º CEB?

Para a concretização desta implementação didática teve-se em conta os documentos oficiais, tais como, Programa e Metas Curriculares de Matemática do Ensino Básico, Aprendizagens Essenciais e Perfil do Aluno à Saída da Escolaridade Obrigatória (MEC, 2017; MEC, 2018).

De acordo com o último documento supramencionado, o conjunto de tarefas elaborado permitem o desenvolvimento de seis competências essenciais, tais como, a linguagem e textos, o raciocínio e resolução de problemas, o pensamento crítico e o pensamento criativo, o relacionamento interpessoal, o desenvolvimento pessoal e autonomia e o saber científico, técnico e tecnológico, que preparam o aluno a viver em sociedade, respeitando-se a si e aos que o rodeiam e utilizando de forma prática conteúdos aprendidos (MEC, 2017).

Esta implementação didática tem como objetivo a promoção da literacia estatística para o 3.º ano de escolaridade, interligando a Matemática e o Estudo do Meio. Já os objetivos das sessões desenvolvidas são: saber qual o meio de transporte que os alunos utilizam na deslocação de casa para a escola e vice-versa e também, levá-los a construir, interpretar e tirar conclusões a partir da análise de gráficos.

2. FUNDAMENTAÇÃO E CONTEXTO

No terceiro ano de escolaridade, para trabalhar o domínio OTD, são abordados alguns conteúdos, tais como, o diagrama de caule-e-folhas, a frequência absoluta, a moda, o mínimo, o máximo e a amplitude (MEC, 2013).

É de salientar que todos os descritores usados para trabalhar OTD no 3.º ano de escolaridade podem ser também trabalhados noutros anos tendo só de adaptar o conteúdo ao ano em específico, na perspetiva de um “ensino com e para a compreensão” e de modo a promover o desenvolvimento adequado da literacia estatística (Carvalho, 2018).

O mundo da Educação está em constante mudança que acompanha o tempo em que vivemos daí a interdisciplinaridade ser uma prática tão utilizada nos dias de hoje (Oliveira, 2017).

Neste método de ensino e de aprendizagem, o docente é um mediador de conhecimentos, dando espaço à partilha, colaboração e diálogo entre os alunos e o professor (Carvalho, 2018).

2.1. Noção e Conceito de Literacia

A noção de literacia é influenciada por diversos fatores, nomeadamente pelo contexto social, pelos valores culturais e pelas experiências pessoais (Martins et al., 2017), por isso, tudo o que é vivenciado é importante para a perceção de literacia.

A literacia pode ser entendida como um processo de aquisição de competências cognitivas necessárias ao indivíduo para desenvolver a capacidade de participar na sociedade de forma crítica e reflexiva (Gal, 2002; Martins et al., 2017).

Segundo a Unesco (2005), a literacia pode ser entendida como um conjunto autónomo de habilidades, diretamente relacionada com um conjunto de competências, tais como, competências cognitivas de leitura e de escrita, independentes do contexto em que são adquiridas e do *background* de quem as adquire (UNESCO, 2005).

Já a literacia estatística é um hábito mental que requer experiência (Steen, 2003). O seu desenvolvimento permite a aquisição de competências que possibilitam a tradução dos dados estatísticos em informação, conhecimento e aplicação da estatística no dia-a-dia (Chan, 2003, cit in. Martins et al., 2017).

A literacia estatística é a capacidade de usar, de forma correta, conceitos e procedimentos estatísticos, incluindo a capacidade de organizar dados e saber construir e interpretar diferentes representações de dados, compreender conceitos, vocabulários, símbolos e a probabilidade como medida de incerteza (Garfield et al., 2003).

O raciocínio estatístico é o que permite aceder aos processos de pensamento estatístico, implicados na resolução de determinada tarefa envolvendo dados (Carvalho, 2018). Tanto o raciocínio como o pensamento estatístico têm-se evidenciado como uma possibilidade de resolução e compreensão de problemas estatísticos. O raciocínio estatístico é compreendido como a forma dos indivíduos raciocinarem para compreender a informação estatística que lhes é apresentada, enquanto o pensamento estatístico envolve a compreensão das ideias-chave que fundamentam os estudos estatísticos e de como são conduzidas as investigações estatísticas (Carvalho, 2018). Deste modo, é através do pensamento estatístico que é possível criticar e avaliar os resultados de um problema estatístico.

É fundamental que as instituições educativas promovam o desenvolvimento de competências que preparem os cidadãos para a vida em sociedade. Para tal, é necessário que o professor estimule os alunos a resolver problemas do quotidiano que envolvam dados, pois é através da experimentação que os mesmos estabelecem relações que lhes permitem encontrar princípios lógicos, que possibilitam classificar e formar conjuntos, seriar e ordenar, promovendo o desenvolvimento da literacia estatística (Gattuso, 2006).

Um ambiente pautado pela integração do Estudo do Meio na Matemática, no qual o quotidiano e as vivências dos alunos são valorizados como primeira premissa, é propício ao desenvolvimento da literacia estatística. Desafiar os alunos a conhecer as diferentes fases de uma investigação estatística convida o professor a optar por organizar a sua ação com base em métodos ativos, como o trabalho de projeto, sendo os alunos membros ativos dessa mesma ação (Carvalho, 2018, cit in. Martins et al., 2017). São métodos como este que permitem ao aluno verificar como as disciplinas se encontram no mundo real: integradas. Realizar uma investigação estatística, partindo de uma questão colocada pelos alunos, implica procurar respostas recorrendo a todas as áreas de conhecimento (Martins et al., 2017).

Para promover efetivamente a literacia estatística, o professor deve refletir sobre as suas práticas, podendo usar o quadro concetual designado por *conhecimento estatístico para ensinar* de Burgess (2009).

2.2. Rede de Conhecimentos

O *pensamento matemático* refere-se a relações entre conceitos abstratos. Já o *pensamento estatístico* tem sempre presente o contexto que dá origem aos dados, que permitem ou não responder a certas questões, remetendo sempre para o enquadramento dos números no contexto (Martins et al., 2017).

Burgess (2009) cruzou as potencialidades dos subdomínios apresentados por Ball (2008) com os aspetos do pensamento estatístico de Wild e Pfannkuch (1999), promovendo assim a aprendizagem da estatística (Martins et al., 2017). A partir desta junção, Burgess (2009) propôs um quadro concetual que permite analisar o *conhecimento estatístico para ensinar*, possibilitando a todos os docentes analisar o conhecimento estatístico mobilizado durante a promoção de aprendizagens de conteúdos estatísticos. Nesse quadro concetual, cada célula descreve uma combinação de um subdomínio do conhecimento estatístico do docente para promover aprendizagens em relação a um aspeto do pensamento estatístico.

O estudo de Shulman compreende o conteúdo do ensino como sendo o principal aspeto do conhecimento profissional. Foi neste panorama investigativo que o modelo de Shulman (1986) toma como foco o conhecimento profissional do professor, distinguindo-o em três categorias (Martins et al., 2017):

- *Conhecimento do Conteúdo* - associa-se à compreensão que o professor tem sobre determinada disciplina, considerando fatos e conceitos.
- *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo* - trata-se de um conhecimento que vai além do conteúdo a ser ensinado. Considera-se que o conteúdo deve ser explorado de modo articulado aos procedimentos didáticos.
- *Conhecimento Curricular* - refere-se ao conhecimento que os professores têm, não apenas sobre os programas de ensino, mas acerca das diretrizes estabelecidas para o ensino, os materiais que podem ser utilizados nas disciplinas específicas e a capacidade de relacionar os conteúdos com outras disciplinas, promovendo a interdisciplinaridade.

Ball et al. (2008), apoiados nas propostas de Shulman, apresentaram o modelo Mathematical Knowledge for Teaching (Martins et al., 2017).

Os Domínios do Conhecimento Matemático foram desenvolvidos inicialmente por Shulman e mais tarde por Ball et al. (2008). Foi então que apresentaram uma concetualização do “*conhecimento matemático para ensinar*”, procurando compreender a forma como os professores deveriam conhecer os procedimentos e representações matemáticas.

Ball et al. (2008) dividiram o “*conhecimento matemático para ensinar*” em dois domínios, o *conhecimento do conteúdo*, subdividido em: *conhecimento comum do conteúdo* (CCC); *conhecimento do horizonte do conteúdo* (CHC); *conhecimento especializado do conteúdo* (CEC); e o *conhecimento pedagógico do conteúdo*, subdividido em: *conhecimento do conteúdo dos alunos* (CCA); *conhecimento do conteúdo e do ensino* (CCE); *conhecimento do conteúdo e do currículo* (CCCu).

Para Ball et al. (2008), o CCC, tratava-se do “saber fazer”, isto é, o conhecimento necessário à resolução de tarefas matemáticas, sendo aplicado para fornecer *feedback* relativo à assertividade dos alunos aquando da resolução das tarefas. Enquanto, para Burgess (2006, 2007), o CCC era o tipo de conhecimento comum a todos os que fazem uso do conhecimento estatístico.

O CHC é o conhecimento que permite relacionar o que se faz em cada momento, com o que os alunos já fizeram anteriormente e com o que podem vir a fazer, uma vez que, todos os conhecimentos estão relacionados entre si durante várias etapas de ensino.

Relativamente ao CEC, para Ball et al. (2008), este conhecimento permite ao professor ensinar a fazer com compreensão. Para Burgess (2006, 2007), é a capacidade que o professor tem de analisar a adequabilidade das produções dos alunos às situações.

De acordo com Ball et al. (2008), o CCA é a capacidade de o professor antecipar o que os alunos pensam, as suas dificuldades e motivações, bem como ouvir e interpretar as suas ideias. Para Burgess (2006, 2007), o CCA combina o conhecimento dos alunos com o conhecimento sobre estatística, sendo possível o professor antecipar os erros e prever as tarefas que os alunos possam considerar mais desafiantes.

Por último, para Ball et al. (2008), o CCE é o conhecimento relativo às estratégias didáticas a utilizar, incluindo o conhecimento da ordem de exploração das temáticas, sendo necessário traçar sequências lógicas de tarefas. Para Burgess (2006, 2007), o CCE concilia o conhecimento da estatística com as metodologias adequadas aos objetivos definidos e respetivas aprendizagens (Martins et al., 2017).

Para ensinar estatística, o professor deve saber, integralmente, os conceitos que está a abordar com os seus alunos, assim como ter a capacidade de organizar e representar dados (Carvalho, 2018). Deste modo, consegue ensinar as melhores estratégias para a resolução de problemas em vários contextos do dia-a-dia, ajudando os seus alunos, a desenvolver a literacia estatística (Carvalho, 2018). Assim, o professor deverá ter como interesses principais: saber as conceções dos alunos antes da introdução de qualquer conteúdo; partir sempre de algo próximo do quotidiano dos alunos, para ir distanciando o seu quotidiano daquilo que se pretende ensinar; colocar o aluno como agente ativo da aprendizagem, criando tarefas que o levem a pesquisar, observar, procurar e selecionar informação (Carvalho, 2018); recriar o programa de modo a atender às diversidades e aos ritmos de aprendizagem da sua turma; e criar tarefas manipulativas, por observação direta e tarefas de experimentação (Martins et al., 2017).

3. DESCRIÇÃO DA PRÁTICA EDUCATIVA E SUA IMPLEMENTAÇÃO

O presente trabalho foi realizado no âmbito da unidade curricular Didática da Matemática I, do Mestrado em Ensino do 1.º Ciclo e Matemática e Ciências Naturais do 2.º Ciclo, e tem como principal tema o domínio “Organização e Tratamento de Dados (OTD)” referente ao programa do 1.º Ciclo de Ensino Básico (CEB). A realização do mesmo, focou-se no conteúdo “Representação e tratamento de dados” para o 3.º ano de escolaridade, derivado do contacto com uma turma deste ano de ensino, no decorrer do estágio de Prática Educativa I.

As tarefas propostas assentaram numa perspetiva de interdisciplinaridade, na medida em que foram desenvolvidas a partir de um conteúdo abordado na área disciplinar de Estudo do Meio, em que foi possível interligar os conhecimentos de ambas as áreas curriculares.

A implementação didática aqui apresentada desenvolveu-se em três sessões. A primeira sessão teve como principais objetivos recordar o pictograma e o gráfico de barras e introduzir a construção de diagramas de caule-e-folhas. A fase de implementação foi dividida em duas sessões de 1h30 cada, tendo como principal objetivo a aplicação dos conhecimentos matemáticos já explorados, integrando o Estudo do Meio e a aplicação de plataformas digitais, tal como, o Hyptiamat.

A primeira sessão de intervenção foi composta por duas atividades. Primeiramente, os alunos realizaram uma folha de exploração em forma de questionário, que se dividia em duas partes, tal como mostram as figuras 1a e 1b. A primeira parte servia para recordar os conteúdos anteriormente abordados: os tipos de meios de transporte e a sua evolução. A segunda parte fazia referência aos transportes utilizados pelos alunos na deslocação entre casa-escola e escola-casa, quais os meios de transporte já utilizados por cada um dos alunos e o tempo que os alunos demoravam no percurso entre casa e a escola.

Lê com atenção as perguntas e responde corretamente.

1. Sexo

Masculino

Feminino

2. Idade: _____

3. Faz corresponder cada um dos transportes ao meio onde eles se deslocam.

- | | |
|----------------------|------------------|
| Carroça ● | ● Meio terrestre |
| Avião ● | |
| Barco ● | ● Meio aquático |
| Foguetão ● | |
| Submarino ● | ● Meio aéreo |
| Bicicleta ● | |
| Automóvel ● | |
| Canoa ● | |
| Balão de ar quente ● | |
| Nave espacial ● | |
| Animal domesticado ● | |

4. Ordena, de forma crescente, os transportes pela sua evolução.

Barco a vapor

Carro elétrico

Cavalo

Canoa

Naves espaciais

Balão de ar quente

Avião

1 - _____

4 - _____

2 - _____

5 - _____

3 - _____

6 - _____

7 - _____



Figura 1a Folha de exploração

5. Como te deslocas quando vais de casa para a escola?

6. Como te deslocas quando vais da escola para casa?

7. Que meios de transporte já utilizaste para te deslocares?

8. Quanto tempo, em minutos, demoras da casa para a escola?

9. Moras longe ou perto da escola?

Bom trabalho!

Figura 1b Folha de exploração (continuação)

Pretendia-se que os alunos soubessem mais do dia-a-dia dos colegas, que se conhecessem melhor e que relembassem os conteúdos abordados. Posto isto, aquando da verificação de dúvidas em relação à evolução dos meios de transporte, utilizou-se o site *Escola Virtual* para se poder relembrar a evolução dos mesmos e enquadrar a tarefa.

No final da sessão, foi pedido à turma para apontarem num papel em que meio de transporte se deslocavam de casa para a escola e quanto tempo demoravam.

A segunda sessão foi também dividida em duas atividades. Começámos por recordar as atividades realizadas e, de seguida, perguntou-se a cada aluno qual tinha sido o meio de transporte utilizado para a escola. Cada aluno se deslocava ao quadro e colocava, na tabela, um traço ¹no meio de transporte que este tinha utilizado. Depois da primeira tarefa, explicou-se e

¹ Cada traço representava um aluno.

introduziu-se o conceito de frequência absoluta de um conjunto de dados e na tabela, já construída, inseriu-se a frequência absoluta em todos os dados existentes.

Mais tarde, distribuiu-se a folha de exploração “À descoberta do gráfico de barras...” onde consta uma tabela para preenchimento de acordo com os dados da turma, relativamente ao meio de transporte utilizado na manhã desse dia, a moda dos dados obtidos, o transporte mais e menos utilizado e um espaço quadriculado para elaborarem um gráfico de barras, tal como mostram as figuras 2a e 2b.

À descoberta do gráfico de barras...

1. Em turma, preenche a tabela e responde às questões a partir dos dados sobre o meio de transporte utilizado por cada aluno da turma.

Meios de transporte utilizados pela turma	Número de alunos	Frequência Absoluta
Total		

- 1.1. Qual é a moda?

- 1.2. Qual o transporte mais utilizado? Qual o transporte menos utilizado?

Figura 2a Folha de exploração “À descoberta do gráfico de barras...”

13. Elabora um gráfico de barras a partir dos dados anteriores.

Título: _____

Bom trabalho!

Figura 2b Folha de exploração “À descoberta do gráfico de barras...” (continuação)

Posteriormente, leu-se o enunciado da folha de exploração e informou-se os alunos para transcreverem os dados apresentados no quadro para a respetiva tabela da folha de exploração. Seguidamente, leu-se as restantes questões, uma a uma, direcionando-as para alguns alunos. Ainda se lembrou a noção de moda e, durante o debate, descobriu-se a moda dos dados e o transporte mais e o menos utilizado. Na última pergunta, foi pedido à turma que não realizassem logo a tarefa na folha de exploração e explicou-se que se resolveria no quadro de giz a partir de um pictograma. Por isso, à medida que se ia lembrando o que era um pictograma, distribuiu-se um *smile*² a cada aluno. Assim, representou-se um gráfico com os meios de transporte que os alunos tinham utilizado. Todos os alunos foram ao quadro colocar o seu *smile* no pictograma, de acordo com o meio de transporte utilizado.

A realização desta folha de exploração permitiu saber se o que tinha sido abordado na aula anterior tinha ficado compreendido ou se era necessário abordar novamente, utilizando outra estratégia de ensino, e também para poder dar *feedback* a cada um dos alunos individualmente. Em grupo-turma, houve um pequeno debate com a questão “Será que de um pictograma conseguimos fazer um gráfico de barras?”, efetuada pela professora estagiária (PE).

² O *smile* representava um aluno.

Alguns alunos sentiram dificuldades para entender como era possível. No entanto, todos os alunos participaram ativamente no debate. Um dos alunos foi ao quadro mostrar como se construía um gráfico de barras partindo de um pictograma, tal como nos mostra a figura que se segue.



Figura 3 Gráfico de barras a partir de um pictograma

Depois de toda a explicação do gráfico de barras, foram retirados os *smiles* para não confundir os alunos na transcrição para a folha de exploração.

Para iniciar a segunda atividade, formaram-se grupos. Os grupos eram constituídos por apenas dois ou três elementos. A escolha da constituição dos grupos foi realizada previamente pela PE considerando os seguintes aspetos: 1) comportamento dos alunos, individualmente e em grupo; 2) o nível de concentração dos alunos, individualmente e em grupo; 3) os conhecimentos dos alunos; 4) a participação de cada aluno nas tarefas propostas até à data; e 5) se o aluno sabe trabalhar em grupo (trabalho colaborativo). Os aspetos referidos anteriormente foram avaliados através das aulas de observação, da observação nos intervalos, pelas notas dos alunos nas fichas de avaliação e pela participação em sala de aula.

A segunda atividade consistia em, através do tempo demorado pelos alunos de casa para a escola e utilizando uma tabela igual à anterior, marcar os tempos que cada aluno demorava na sua deslocação. Inicialmente, perguntou-se a cada aluno, o tempo demorado, escrevendo-os no quadro de giz, sem uma ordem específica. De seguida, foi questionada qual era a melhor forma de organizar os dados escritos no quadro, tendo havido alguns alunos com dificuldades em entender qual seria o melhor método. Contudo, chegou-se à conclusão que a melhor forma seria organizá-los na tabela que se encontrava do lado esquerdo, em ordem crescente. Desta forma, questionou-se qual era o menor número dos dados apresentados e colocou-se na primeira linha

da tabela. Depois perguntou-se se era apenas uma pessoa que demorava 1 minuto na deslocação, isto implicava que os alunos olhassem para todos os dados e verificassem que apenas um aluno demorava 1 minuto de casa para a escola. Este método foi utilizado sucessivas vezes até se ter preenchido todas as colunas “tempo demorado na viagem de casa para a escola (em minutos)” e “número de alunos” da tabela (figura 4). Nesta etapa, a PE deparou-se com a inexistência de noção temporal por parte de alguns alunos. Após os alunos terem indicado os diversos tempos de viagem e terem sido analisados quantos são diferentes, resultou a organização da tabela (figura 4).

Tempo demorado (min)	Nº de alunos	Frequência absoluta
1	1	1
2	11	2
4	11	2
5	1	1
6	1	1
10	11	2
15	1111	4
Total	13	13

Figura 4 Tabela apresentada para o tempo demorado por todos os alunos

Com todos os dados organizados, a PE pretendendo a promoção da aprendizagem do diagrama de caule-e-folhas distribuiu a segunda folha de exploração, denominada “À descoberta do diagrama de caule-e-folhas...” (Figuras 5a e 5b). Neste sentido, a PE considerou o tempo em minutos, tratando-o como uma variável quantitativa discreta, em que as unidades são as folhas e as dezenas são o caule.

À descoberta do diagrama de caule-e-folhas...

1. Em turma, preenche a tabela e responde às questões a partir dos dados sobre o meio de transporte utilizado por cada aluno da turma.

Tempo demorado na viagem de casa para a escola (em minutos)	Número de alunos	Frequência Absoluta
Total		

- 1.1. Qual é a moda?

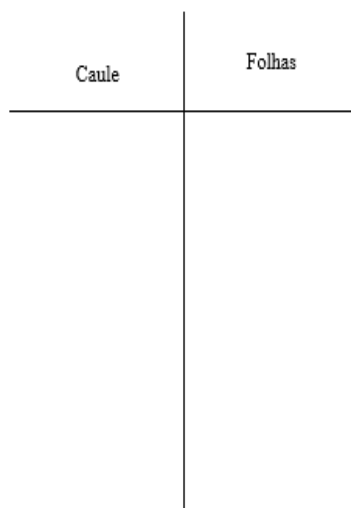
- 1.2. Qual o mínimo e o máximo?

Figura 5a Folha de exploração “À descoberta do diagrama de caule-e-folhas...”

1.3. Qual a amplitude?

1.4. Elabora um diagrama de caule-e-folhas a partir dos dados anteriores.

Título: _____



Bom trabalho!

Figura 5b Folha de exploração “À descoberta do diagrama de caule-e-folhas...” (continuação)

Primeiramente leu-se, em voz alta, o enunciado da questão 1 e perguntou-se o que teriam de fazer. No entanto, como já se tinha organizado os dados, bastava os alunos transcreverem para a folha a tabela apresentada no quadro. Os alunos colocaram bastantes questões pois a tabela da folha de exploração não tinha linhas suficientes para todos os dados recolhidos anteriormente. Então a PE informou-os que tinham de criar mais linhas dividindo as células em dois. De seguida, pretendia-se que, em pequenos grupos, resolvessem as restantes questões, conversando entre si e tirando todas as dúvidas que pudessem existir.

A última sessão foi dividida em duas atividades. A primeira atividade estava destinada à realização individual de uma folha de exploração e a segunda atividade era a realização de alguns *frames* no *site Hypatiamat*, da *applet* “Representação de dados”, formando os mesmos grupos da aula anterior. A primeira atividade serviu para a PE poder dar *feedback* a cada aluno e, por isso, após os alunos realizarem a folha de exploração, a PE recolheu-as para as corrigir. Ao longo da realização da mesma, os alunos iam colocando as suas dúvidas. Na segunda atividade foi dada a liberdade dos alunos poderem explorar o *site Hypatiamat*, realizando algumas tarefas e tirando as suas dúvidas.

Um dos objetivos desta experiência de ensino foi o de relacionar a área da Matemática com a área de Estudo do Meio. Relativamente a esta última área e de acordo com o Programa de Estudo do Meio do Ensino Básico, o tema selecionado, “Os meios de transporte e a sua evolução”, enquadra-se no *Bloco 4 – À descoberta das inter-relações entre espaços*, tendo como conteúdo “Meios de comunicação” e como objetivo específico “Investigar sobre a evolução dos transportes” (MEC, 2018).

Considera-se que a realização de uma experiência de ensino desta natureza é muito útil na medida em que pretende não só desenvolver a literacia estatística nos alunos, como também permite reconhecer o meio de transporte utilizado no percurso entre escola-casa ou casa-escola por cada um dos alunos, em diferentes partes do dia. Portanto, o objetivo desta implementação era, a partir de algo comum na vida dos alunos da turma, ir abordando esse conhecimento para algo mais distanciado do seu quotidiano, recorrendo ao computador e a uma aplicação Matemática, o *Hypatiamat*, como forma dos alunos conseguirem ser parte ativa no processo de ensino e de aprendizagem.

Posteriormente, a PE construiu Narrações Multimodais (NM) (Lopes et al., 2018) para que fosse possível compreender melhor a prática. Na construção das NM das sessões de intervenção, foram tidas em conta as gravações das aulas e as folhas de exploração dos alunos.

Relativamente ao processo de escrita das duas NM, foi seguido o protocolo, iniciando o trabalho com a recolha de dados no decorrer das sessões. Primeiramente, foram identificados todos os elementos relevantes, assim como a forma de os recolher para a descrição da prática de ensino, tais como, os áudios de cada um dos grupos, o áudio da PE e alguns registos fotográficos. De seguida, surgiu a fase da construção da NM. Esta fase obedeceu à seguinte sequência: 1) reunir e organizar todos os dados recolhidos; 2) ouvir as gravações; 3) identificar todos os episódios; 4) contextualizar e escrever uma breve descrição de cada episódio; e 5) narrar cada episódio. Para finalizar, seguiu-se a validação da NM, realizada por investigadores que atestam a “precisão, confiança e legibilidade” da mesma (Lopes et al., 2018).

4. AVALIAÇÃO DA IMPLEMENTAÇÃO DA PRÁTICA E PRINCIPAIS RESULTADOS

Como foi referido anteriormente, as planificações visaram a interdisciplinaridade entre a área da Matemática e de Estudo do Meio. Primeiramente, foi realizada uma sessão, utilizando o quotidiano dos alunos. Na segunda sessão de implementação, houve um afastamento da realidade dos alunos através de uma folha de exploração sobre outra turma. E a terceira sessão serviu para sistematizar os conteúdos abordados.

O trabalho de grupo e o trabalho individual foram as estratégias utilizadas para ambas as aulas pois consideram-se ambos importantes para a consciencialização a aprendizagem dos alunos na realização de um trabalho colaborativo, quer seja em termos de currículo ou num trabalho onde todos trabalham para o mesmo fim, sem conflito e sem desordem, partilhando ideias e debatendo a melhor forma de resolução de problemas (Machado, 2014).

Posto isto, o *feedback* dado pelo professor cooperante permitiu que a integração de duas áreas curriculares auxiliadas pela tecnologia fosse uma mais valia para os alunos construírem o seu próprio conhecimento. Isto evidencia a importância de um professor possuir CCA (Ball et al., 2008).

Relativamente aos resultados obtidos nesta implementação didática, na primeira sessão, a PE conseguiu encontrar alguns aspetos a serem melhorados ao nível do conhecimento do conteúdo que os alunos, nesta fase, já deveriam ter adquirido. Na última questão da folha de exploração, muitos alunos tiveram dificuldade em indicar o tempo correto na viagem de casa para a escola, e por isso, não responderam a essa questão. Daí ter surgido a oportunidade para, na sessão seguinte, retomar a abordagem sobre a noção de tempo que os alunos, de forma geral, tinham demonstrado dificuldades. Neste sentido, fica evidente que se torna fulcral um professor ter um bom CCE (Ball et al., 2008).

Referente à segunda sessão, após a correção das folhas de exploração, a PE apercebeu-se de que um dos alunos não realizou corretamente a questão 1.1, mesmo após se ter referido a noção de moda e a turma ter encontrado a moda dos dados estudados, em conjunto. Aquando da deslocação da PE aos lugares, enquanto os alunos elaboravam o gráfico, verificou-se que quase 90% dos alunos não sabia que título colocar no gráfico de barras escrevendo, como por exemplo, “gráfico de barras”; “gráfico de barras da turma”, entre outras, como podemos verificar na figura 6. Após a PE ter analisado as folhas de exploração de cada um dos alunos, na sessão seguinte, preparou uma tarefa para levar os alunos a ultrapassar as suas dificuldades. Assim, os alunos conseguiram compreender o que é um gráfico de barras e como este se constrói. Deste modo, pode-se referir que é extremamente importante o CEC ao nível da transnumeração nas ações e decisões do professor durante a sua prática letiva (Burgess, 2009).

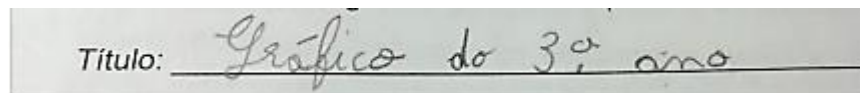


Figura 6 Título dado por um aluno da amostra

No que se refere à segunda atividade da segunda sessão, concluiu-se que, é importante realizar tarefas de interpretação de dados em pequenos grupos dado que, os alunos acabam por fortalecer as suas ligações e ajudar-se mutuamente, daí os resultados entre a primeira folha de exploração e a segunda serem diferentes (Machado, 2014). Esta trajetória de aprendizagem torna evidente a importância do CEC e do CCE ao nível da integração da estatística e do contexto (Burgess, 2009).

Em síntese, podemos referir que os alunos tiveram uma melhoria ao nível da compreensão dos seus conhecimentos sobre conceitos estatísticos e de medida. Esta evolução deveu-se às ações e decisões da PE, em particular na trajetória de aprendizagem que implementou durante a sua prática letiva. É também possível constatar que a mediação que a PE efetuou ao longo da sua prática letiva, promoveu práticas epistémicas dos alunos (Lopes et al., 2018), em particular a organização da informação, comunicar de forma autónoma, mudar de formato de apresentação e interpretar.

5. CONCLUSÕES E IMPLICAÇÕES

Após a implementação da trajetória de aprendizagem mencionada neste trabalho, podemos apresentar algumas conclusões sobre a mesma e refletir sobre alguns aspectos fundamentais que ocorreram durante a sua implementação.

Os objetivos definidos para este trabalho foram alcançados e para além dos resultados apresentados anteriormente, considera-se, com base nas reuniões com o professor cooperante e nas notas dos alunos na ficha de avaliação referente aos conteúdos de OTD, que toda a turma, no geral, compreendeu os conceitos abordados relativos à construção e análise, quer de gráficos de barras, quer de diagramas de caule-e-folhas.

Considera-se de extrema importância a realização de análise e discussão de práticas de sala de aula deste tipo, não só para tirar conclusões acerca do grupo-turma com quem se trabalha, mas também porque dá oportunidade aos alunos de terem contacto com os conteúdos de uma forma mais dinâmica, onde estes participam ativamente na construção do seu conhecimento o que permite uma aprendizagem efetiva (Carvalho, 2018).

Durante a experiência de ensino implementada existiram algumas dificuldades por parte da PE relacionadas com a orquestração de diversos artefactos, o uso da variável tempo e na estratégia de ensino da conexão entre o pictograma e o gráfico de barras. Estes aspetos enaltecem a importância do uso das NM na formação inicial de professores, indo ao encontro de Lopes et al. (2018).

Conclui-se que o tipo de atividades efetuadas nesta experiência de ensino promove nos alunos mais interesse e curiosidade, na medida em que lhes permitiu “trabalhar” atividades do seu quotidiano (Cunha, 2017; Costa et al., 2020b). Algumas aulas depois da implementação das tarefas desta experiência de ensino, os alunos continuam a ser capazes de interpretar os gráficos que foram construídos e a tirar conclusões de uma forma acertada. Procurou-se sempre criar um conjunto de atividades que fossem interessantes para a turma e que lhes suscitassem interrogações, fazendo-os questionar e partir à descoberta das suas próprias inferências (Cunha, 2017; Costa et al., 2020a).

Aquando do planeamento desta experiência de ensino, foi definido que as várias condicionantes da mesma se deveriam relacionar com o quotidiano dos alunos, de forma a tê-los mais empenhados na análise dos dados e também para resultar numa aprendizagem mais eficaz (Cunha, 2017; Costa et al., 2020b).

Relacionada com a representação e tratamento de dados, construíram-se várias tarefas que fossem apelativas e enriquecedoras, enquadrando-as, o máximo possível, no quotidiano dos alunos. Este enquadramento permitiu que os alunos se sentissem mais envolvidos nas tarefas matemáticas estando estas interligadas com a área de Estudo do Meio, promovendo assim a interdisciplinaridade, indo ao encontro do que refere Costa et al. (2020b).

Em síntese, esta experiência de ensino permitiu à PE não só implementar uma trajetória de aprendizagem para promover a literacia estatística através da interdisciplinaridade, mas também refletir sobre aspetos que são determinantes no processo de ensino e de aprendizagem de conceitos matemáticos e estatísticos, em particular a partir de situações do quotidiano.

REFERÊNCIAS

- Ball, D. L., Thames, M. H., & Phelps, G. (2008). Content knowledge for teaching: What makes it special?. *Journal of Teacher Education*, 59(5), 389-407.
- Burgess, T. (2006). *A framework for examining teacher knowledge as used in action while teaching statistics*, 7, 1-6. ICOTS.
- Burgess, T. (2007). *Investigating the nature of teacher knowledge needed and used in teaching statistics* [Tese de doutoramento]. Massey University.
- Burgess, T. (2009). Teacher knowledge and statistics: What types of knowledge are used in primary classroom?. *The montana mathematics enthusiasts*, 6(1&2), 3-24.
- Carvalho, B. (2018). *Literacia estatística e aprendizagem de domínios específicos das ciências naturais: Contributo de uma prática integrada no 2.º ciclo do ensino básico* [Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação de Coimbra]. Repositório Institucional da Escola Superior de Educação de Coimbra.
- Costa, S. (2019). *Promoção da Literacia Estatística em contextos Interdisciplinares: uma experiência de ensino no 3.º ano de escolaridade* [Dissertação de mestrado, Escola Superior de Educação de Coimbra]. Repositório Institucional da Escola Superior de Educação de Coimbra. https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/31112/1/SOFIA_LAURA_COSTA.pdf
- Costa, S. L., Duque, I., & Martins, F. (2020a) Reciclagem e literacia estatística: uma prática interdisciplinar. *APEduC Revista*, 1(1), 129-141.
- Costa, S. L., Duque, I., & Martins, F. (2020b). Construção de gráficos de barras em contextos interdisciplinares. *Indagatio Didactica*, 12(3), 471-494.
- Cunha, C. (2017). A importância da matemática no cotidiano. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*, 4(1), 641-650.
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-51.
- Garfield, J., delMars, R., & Chance, B. (2003). The Web-based ARTIST: Assessment Resource Tools for Improving Statistical Thinking. *Paper presented in the Symposium: Assessment of Statistical Reasoning to Enhance Educational Quality*. Chicago: National Science Foundation.
- Gattuso, L. (2006). Statistics and mathematics: Is it possible to create fruitful links?. ICOTS, 7, 1-6.
- Lopes, J., Pinto, A., & Viegas, C. (2018). *Melhorar Práticas de Ensino de Ciências e Tecnologia: Registrar e Investigar com Narrações Multimodais*. Edições Sílabo.
- Machado, R. (2014). *Trabalho colaborativo e matemática: Um estudo de caso sobre o instrumento de avaliação de capacidades e competências do projeto Interação e Conhecimento* [Tese de doutoramento, Universidade Nova de Lisboa]. Repositório Institucional da Universidade Nova de Lisboa.
- Martins, F., Duque, I., Pinho, L., Coelho, A., & Vale, V. (2017). *Educação Pré-escolar e Literacia Estatística*. (1ª ed). Psicosoma.
- Ministério da Educação e Ciência [MEC]. (2017). *Perfil dos alunos à saída da escolaridade obrigatória*. https://dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Projeto_Autonomia_e_Flexibilidade/perfil_dos_alunos.pdf.
- Ministério da Educação e Ciência [MEC]. (2018). *Aprendizagens Essenciais de Matemática – 6º ano*. MEC. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Curriculo/Aprendizagens_Essenciais/2_ciclo/6_matematica_18j_ultimo_rev.pdf.
- Ministério de Educação e Ciência [MEC]. (2013). *Programa e Metas Curriculares Matemática Ensino Básico*. MEC. https://www.dge.mec.pt/sites/default/files/Basico/Metas/Matematica/programa_matematica_basico.pdf
- Oliveira, J. (2017). *Interdisciplinaridade como estratégia de Ensino-Aprendizagem no 1.ºCEB e em Português e História e Geografia de Portugal no 2.ºCEB* [Tese de doutoramento, Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti]. Repositório Institucional da Escola Superior de Educação de Paula Frassinetti.

Shulman, L. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2),4-14.

Steen, L. (2003). Data, shapes, symbols: Achieving balance in school mathematics. In The National Council on Education and the Disciplines (NCED) (Ed.), *Quantitative literacy: Why numeracy matters for schools and colleges* (pp.53 – 74). NCED.

UNESCO (2005). *Education for all literacy for life: Global monitoring report*. UNESCO.

Wild, C., & Pfannkuch, M. (1999). Statistical Thinking in Empirical Enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-265.