

A experiência de realização de projetos em educação estatística: Um estudo com futuros professores dos primeiros anos

The experience of carrying out projects in statistics education: A study with first years prospective teachers

Ana Caseiro¹ e Ricardo Machado²

¹²Escola Superior de Educação do Instituto Politécnico de Lisboa, Portugal

Resumo

Trabalhar em projeto constitui um aspeto essencial na aprendizagem. Esta investigação tem como objetivo compreender a importância do trabalho de projeto na promoção de aprendizagens (estatísticas) significativas. Assumimos um paradigma interpretativo e desenvolvemos uma investigação-ação. Os participantes foram os estudantes do 2.º ano do curso da licenciatura em educação básica (n=95) que frequentavam a unidade curricular análise de dados e os quatro professores/investigadores. Os dados foram recolhidos através da observação participante, do diário de bordo dos professores/investigadores e dos trabalhos de projeto dos estudantes. Os resultados evidenciam os desempenhos dos estudantes durante as fases do trabalho projeto, bem como as dificuldades que (ainda) persistem quando são confrontados com este tipo de trabalho.

Palavras-chave: Educação estatística, trabalho de projeto, formação inicial de professores

Abstract

Working on a project is an essential aspect of learning. This research aims to access the statistical knowledge of first years prospective teachers and to understand the importance of the project work in promoting meaningful (statistics) learning. We assume an interpretive paradigm and develop an action research. The participants were the students of the 2nd year of the basic education course (n = 95) who were attending the curricular unit on data analysis and the four teacher/researchers. The data were collected through a participant observation, teacher/researchers' diary and the students' work project. The results showed that the project work allowed to meaningfully (re) construct the statistical knowledge.

Keywords: Statistics education, project work, pre-service teacher education.

1. Introdução

Um dos objetivos de uma educação matemática com qualidade consiste em formar cidadãos com iniciativa própria, espírito crítico, conscientes dos problemas atuais e capazes de trabalhar com os outros. A criação de projetos em matemática, mais propriamente no âmbito da estatística, contribui para o desenvolvimento e mobilização de capacidades e competências essenciais numa sociedade cada vez mais dinâmica, tais como o raciocínio (matemático), a comunicação (matemática), a responsabilidade, a autonomia, a argumentação de ideias, o sentido crítico, entre outras. Tem-se observado que a estatística é um domínio que, nos últimos anos, tem assumido especial relevo na aprendizagem dos estudantes (Callingham e Watson, 2017; Garfield e Ben-Zvi, 2008; NCTM, 2007; Rodrigues, 2016). Contudo, é fundamental que essa aposta não se reduza a meros exercícios de aplicação de fórmulas, muitas vezes sem significado para os estudantes, mas sim que estes percebam a importância da sua utilização crítica e a elas saibam recorrer quando disso sentem necessidade.

Não é suficiente que os estudantes somente efetuem cálculos, desenvolvendo apenas o que Skemp (1978) designa por conhecimento instrumental. É também necessário que os estudantes saibam interpretar a informação que se lhes apresenta, quer sob a forma escrita quer sob a forma gráfica, ou seja, que atinjam o que Skemp (1978) designa por conhecimento relacional. É importante que os estudantes consigam ler, interpretar e extrair a informação mais relevante para o estudo em questão. É importante que sejam críticos relativamente às conclusões a que chegam e que consigam elaborar apresentações e discussões de resultados que permitam partilhar com outros a informação que obtiveram.

2. Trabalho projeto na educação

Das definições que surgem do conceito de projeto e que têm sido apresentadas por diversos autores (Abrantes, 1994; Mendonça, 2002), emergem algumas características fundamentais do trabalho de projeto: (1) a intencionalidade, que está relacionada com a participação e envolvimento dos estudantes, tendo em conta que um projeto tem um propósito inicial e final; (2) a responsabilidade e autonomia, que são as características dominantes neste tipo de metodologia: os estudantes são co-responsáveis pelo trabalho e pelas sucessivas escolhas que vão fazendo ao longo do mesmo; (3) a autenticidade, na medida em que o problema em estudo tem que ser inovador e não uma reprodução de algum trabalho já existente, para resolver um determinado problema que já tivesse sido equacionado. Para além disso, o problema em estudo tem que ser relevante para os estudantes; (4) a complexidade e resolução de problemas, uma vez que o seu objetivo principal deriva de um problema que surgiu para aqueles estudantes e, dado que à partida as respostas não vêm no manual, estas têm que ser procuradas e investigadas pelos mesmos, o que levanta um certo grau de complexidade; e (5) o carácter prolongado e faseado, que está relacionado com a própria natureza desta metodologia.

Um projeto é um trabalho que se desenvolve ao longo de um espaço de tempo mais ou menos prolongado, tendo em conta a complexidade do estudo em causa. Por outro lado, e aliado a isso, o trabalho projeto tem que percorrer várias fases: (1) escolha do problema; (2) preparação e planeamento do trabalho; (3) Recolha de dados (através de questionários, observação direta, entrevistas,...); (4) ponto de situação; (5) tratamento da informação recolhida e preparação da apresentação e discussão dos resultados; (6) apresentação e discussão (oral; escrita; ambas) do trabalho; (7) reflexão final sobre o trabalho. A reflexão, contudo, não deverá incidir unicamente na última etapa do trabalho projeto, mas sobre todo o processo, tornando-se assim um elemento fundamental para o sucesso do trabalho de projeto, pois é através dela que se toma consciência de todo o trabalho desenvolvido e de todas as etapas pelas quais se tem que passar, aprendendo a realizar futuros trabalhos de projeto de forma mais eficiente.

A metodologia de trabalho de projeto aproxima-se, em grande medida, do ciclo investigativo (Shaughnessy, 2007; Wild e Pfannkuch, 1999), centrando-se em problemas complexos e da vida real, emergindo alguns aspetos importantes como, por exemplo, a necessidade de trabalho colaborativo, a importância do contexto social e o recurso a métodos de investigação, que dão origem a experiências de aprendizagem diversificadas (Abrantes, 1994).

Neste tipo de práticas de sala de aula, o professor assume um papel de orientador, afastando-se claramente do papel tradicional. Cabe ao professor orientar os estudantes, fazendo que estes atinjam os objetivos a que se propuseram, através de questões que

coloquem os mesmos a refletir sobre o caminho a seguir, a decisão a tomar no passo seguinte, ou a alteração de percurso que precisam de efetuar quando compreendem que seguiram uma pista que não é a mais adequada. Como tal, é necessário que o cenário de educação formal onde se desenvolve a aprendizagem seja favorável a que todos, em conjunto, possam expor as suas ideias, sem medo de errar, ou seja, o que César (2014) designa por um ambiente securizante, em que cada aluno possa ter direito à sua voz. O erro, neste contexto, assume uma grande importância, uma vez que é através dele que se podem redefinir estratégias, reformular questões, aprender a ultrapassar as dificuldades, inerentes a qualquer desempenho (futuro) profissional (Abrantes, 1994).

Quando se trabalha em projetos, a aprendizagem desenvolve-se em contextos naturais, em que a matemática é usada, o que faz com que “o trabalho projecto [surja] assim como forma de concretizar a perspectiva de que o ensino da matemática deve tomar problemas não matemáticos da realidade como ponto de partida” (Abrantes, 1994, p. 116), contribuindo, desta forma, para a realização de aprendizagens significativas, por parte dos estudantes, configurando espaços/tempos, nos quais se promove uma educação matemática de qualidade (Machado, 2014; NCTM, 2007).

3. Metodologia

O problema que originou esta investigação está relacionado com o pouco conhecimento estatístico dos estudantes e o seu impacto na escola e na vida. As questões de investigação que emergiram deste problema e que apresentamos neste artigo são: (1) Quais os contributos do trabalho de projeto desenvolvido no acesso ao conhecimento das diferentes fases que constitui este tipo de trabalho? e (2) De que forma o trabalho de projeto potencia a aprendizagem estatística?

Este estudo faz parte do projeto “O conhecimento estatístico dos/as estudantes do ensino básico, secundário e da licenciatura em educação básica da Escola Superior de Educação de Lisboa”, cujos principais objetivos são: (1) aceder ao conhecimento estatístico dos estudantes ao longo da sua formação e aqueles que integram, pela primeira vez, a licenciatura em educação básica; e (2) analisar o percurso realizado pelos futuros professores, em termos do desenvolvimento do conhecimento estatístico, durante a realização do referido grau académico.

Assumimos um paradigma interpretativo (Denzin, 2002) e desenvolvemos uma investigação-ação (Mason, 2002). Os participantes deste estudo foram todos os estudantes do 2.º ano do curso de licenciatura em educação básica (n= 95, ano letivo 2017/2018), que frequentavam a unidade curricular análise de dados. As idades variam entre 18 e 37 anos. Consideramos também como participantes os quatro professores/investigadores que lecionaram as aulas.

Os dados foram recolhidos através da observação participante, diário de bordo dos professores/investigadores e dos trabalhos de projeto dos estudantes. Estes dados foram tratados e analisados através de uma análise narrativa de conteúdo (Clandinin e Connelly, 1998), realizada de forma sucessiva e aprofundada, a partir da qual emergiram categorias indutivas (Hamido e César, 2009).

4. Trabalho projeto na formação inicial de professores

Problema

A fase de definição do problema foi a mais difícil de concretizar pelos estudantes. Esse aspeto parece estar associado ao que é referido por Shaugnessy (2007) quando frisa que os estudantes apenas estão habituados a trabalhar *pré-estatísticas* em que todas as decisões difíceis foram previamente tomadas por outras pessoas, neste caso, os professores. Esse aspeto é corroborado pelos próprios estudantes quando referem que “não estamos habituados” ou “a professora não nos pode sugerir um tema?” (DB, setembro de 2017).

Para auxiliar os estudantes a ultrapassar essas dificuldades foram discutidos exemplos de problemas e questões de investigação formulados por estudantes de anos letivos anteriores. O facto de terem sido definidos por outros colegas permitiu que os estudantes não tivessem constrangimentos na sua análise e discussão. Após a análise inicial em pequeno grupo, ocorreu uma discussão coletiva em grande grupo. A Figura 1 apresenta um exemplo discutido.

Bons problemas e questões, ou não?!

Problema: São os jovens portugueses dependentes do telemóvel?
Questões:

- Os telemóveis são uma tecnologia nociva?
- São utilizados por questões de necessidade ou mero lazer?
- O uso do telemóvel gerará dependência?
- O facto de não possuir telemóvel será um factor de exclusão?

Problema: Qual a dependência dos jovens portugueses face ao uso do telemóvel?
Questões:

- Será que a frequência e o tempo de uso do telemóvel por parte dos jovens varia consoante a idade?
- Será que o tipo de utilização dado ao telemóvel varia consoante a idade?

Problema: Qual a dependência dos jovens portugueses face ao uso do telemóvel?
Questões:

- De que forma a frequência e o tempo de uso do telemóvel por parte dos jovens varia consoante a idade?
- Na opinião dos inquiridos, de que forma a utilização do telemóvel influencia a sua vida?

Figura 1. Exemplo de problema e questões de investigação discutidos

Para além desse aspeto trabalhado em sala de aula, os estudantes receberam *feedback* dos professores relativamente à formulação do problema e das questões de investigação. Na Figura 2 são apresentados os problemas e as questões, iniciais e após primeira reformulação, do grupo A.

Através da análise das propostas do grupo, é possível observar que inicialmente o grupo apenas colocou o tema do seu trabalho, não formulando qualquer problema, o que foi reformulado na 2.^a versão do trabalho. Por outro lado, relativamente às questões de investigação, o grupo apresentou a sua reformulação, mostrando perceber que com este estudo não conseguiriam analisar a “influência”, mas sim, a opinião dos estudantes sobre a mesma. Apesar dessas alterações, e tal como é visível pelas questões formuladas, é de salientar que os estudantes continuaram a revelar dificuldades na concretização desta fase do ciclo investigativo.

As redes sociais • De que forma as redes sociais influenciam a vida académica dos alunos, do 2.º ano da Licenciatura em Educação Básica? • Quais as vantagens e desvantagens na vida escolar dos alunos, que advêm da utilização das redes sociais pelos mesmos?
No que concerne às questões condutoras do nosso estudo, decidimos incluir uma questão principal (a) e duas questões secundárias (b1 e b2): (a) “Qual a opinião dos alunos do 2.º ano da Licenciatura em Educação Básica, da Escola Superior de Educação de Lisboa, acerca da relação entre as redes sociais e a sua vida académica?” (b) (b1) “Qual a opinião dos alunos relativamente à utilização das redes sociais nos seus trabalhos académicos?”; (b2) “Os alunos acreditam que as redes sociais têm um papel negativo preponderante no seu desempenho escolar?”

Figura 2. Problemas e questões, iniciais e após primeira reformulação, do grupo A
Plano

Tal como referido anteriormente para o caso do problema, os estudantes revelaram não estar habituados a definir planos de trabalho, não sabendo em que devem consistir. Ao constatar esse aspeto, em sala de aula foi realizada uma tarefa que envolvia a recolha de dados junto dos colegas de variáveis previamente estabelecidas. Dessa forma, e para provocar a discussão sobre a importância de definir um plano de trabalho, foi pedido aos estudantes que, de forma individual, recolhessem, de entre outras variáveis, dados da medida do palmo da mão de 5 colegas. Antes de iniciarem esse processo, foi-lhes referido que, após a recolha individual dos dados, deveriam regressar aos seus grupos de trabalho e analisar os dados por si recolhidos juntamente com os dados recolhidos pelos restantes elementos do seu grupo de modo a ficarem com uma percepção geral dos dados da turma.

Para a realização deste projeto, e visto que existia a possibilidade de trabalhar com uma amostra entre 30 a 60 elementos, o grupo optou por uma população com 47 elementos, sendo que a recolha dos dados estatísticos foi feita a alunos que frequentam a Escola Superior de Educação de Lisboa. Posto isto, selecionámos uma turma do curso de Educação Básica e a turma de Mediação Artística Cultural. Neste caso, a primeira turma foi escolhida de forma aleatória simples sendo que aquela que saiu no sorteio foi o 2.ºE.

Os motivos para a seleção destas duas turmas relacionam-se com o facto de Educação Básica ser o curso que o grupo frequenta, existindo assim uma proximidade com o mesmo e, por Mediação Artística e Cultural ser um curso relativamente recente na escola procurando assim integrá-lo um pouco mais no meio escolar.

Figura 3. Formas de seleção a amostra definidas pelo grupo B

Assim, os estudantes imediatamente começaram a realizar o seu trabalho sem definirem com os colegas de grupo de que forma e com quem iriam realizar a recolha de dados. No final, constatarem que alguns recolheram dados com os mesmos colegas e que a recolha de dados não foi realizada de igual forma por todos, já que enquanto uns mediram o tamanho do palmo da mão dos colegas quando estes tinham a mão o mais aberta possível, outros não tiveram essa preocupação e, ainda outros, recolheram dados do tamanho da palma da mão, o que fez com que os dados recolhidos fossem bastante diversificados. Dessa forma, através deste trabalho, os estudantes puderam refletir sobre a importância de definir um plano de trabalho que englobe a forma seleção dos

elementos da amostra, assim como a forma de recolha dos dados, aspetos que foram tidos em consideração nos projetos dos grupos. Um exemplo desse aspeto é possível observar na Figura 3, onde o grupo B apresenta a sua proposta de forma de seleção dos elementos para a amostra.

Através do exemplo apresentado na Figura 3 é possível constatar a preocupação que o grupo teve em definir, e tentar justificar, a forma de seleção da amostra. Porém, o grupo acabou por não referir como iria aplicar o questionário aos estudantes das duas turmas selecionadas. Este aspeto foi uma constante no trabalho de vários grupos, o que, tal como no caso da definição do problema, se encontra de acordo com o referido por Shaugnessy (2007) e que se coaduna com o facto de os estudantes nunca terem passado pela experiência de realizar planos de trabalho.

Dados

Apesar de referirem estar habituados a responder a vários questionários, os estudantes acrescentaram não estar habituados a elaborá-los. Devido a esse aspeto, a dificuldade na seleção e elaboração das questões para o questionário foram uma constante ao longo do trabalho. Para tentar auxiliar os estudantes nesta importante fase, e tal como foi realizado na fase do problema, os estudantes foram confrontados com exemplos de questionários com o intuito de poderem analisar a forma de escrita, a intencionalidade e a adequabilidade das questões formuladas ao problema em estudo. A Figura 4 mostra um exemplo analisado.

Com este questionário pretendemos conhecer se os jovens têm um estilo de vida saudável. Agradecemos que respondam com sinceridade.

Idade: _____

Sexo: ☐ Masculino ☐ Feminino

Ano de Escolaridade: _____

Altura: _____ Peso: _____

- De 1 a 5 classifica o teu tipo de alimentação (1 para pouco equilibrada e 5 para muito equilibrada)
☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
- Comes Fast Food?
☐ Sim ☐ Não
 Se respondeste não, vai para a pergunta 5.
- Quantas vezes costumás comer fast food por semana?

- Porque optas por comida fast food?
☐ Porque gosto ☐ É barato ☐ É rápido
- Costumas fazer exercício físico para além do que praticas na escola?
☐ Sim ☐ Não
- Praticas algum desporto?
☐ Sim ☐ Não Se sim qual? _____
- Quantas horas por semana costumás praticar exercício físico? _____

Figura 4. Exemplo de questionário discutido

Na discussão do exemplo apresentado, os estudantes puderam constatar que, apesar de as questões serem adequadas ao tema em estudo, não são suficientes para dar resposta ao mesmo. Por outro lado, foram sugeridas pelos mesmos diversas melhorias às questões apresentadas e, até, à introdução do próprio questionário, tendo, também, sido analisada a diversidade do tipo de questões colocadas.

Mesmo após essa discussão em grande grupo, e após o *feedback* dos professores, os grupos continuaram com dificuldades na concretização das suas propostas de questionário. A Figura 5 apresenta partes de questionários propostos pelos estudantes, onde fica evidente que os grupos mantêm a dificuldade em conseguir diversificar o tipo de questões propostas.

4. Qual o nível de expectativas criadas para esta fase de vida?
(1 - Nenhuma Expectativa; 5 - Expectativa Muito Elevada)

5. Como classificaria o nível de facilidade de adaptação às alterações no seu estilo de vida?
(1 - Grande Dificuldade; 5 - Extremamente Fácil)

6. Do que pode auferir até agora, como são (do seu ponto de vista) os seus rendimentos escolares?
(1 - Nada satisfatórios; 5 - Muito satisfatórios)

5. Já teve acesso a educação não formal?
Sim ☐ Não ☐

6. Num futuro próximo, gostaria que as escolas tivessem, cada vez mais, tendos em que a educação não formal fosse o método utilizado?
Sim ☐ Não ☐

7. Considera a educação não formal importante?
Sim ☐ Não ☐

8. Selecciona por ordem de importância as áreas que sofreram mais alterações (1 - não importante e 5 - muito importante)

	1	2	3	4	5
Gestão do tempo de estudo					
Diferenças no tipo de estudo e grau de exigência					
Exigência própria com os rendimentos escolares					
Convívio e cooperação com colegas de turma					
Tempo em família/ amigos					
Atividades de lazer (hobbies)					
Dificuldade em manter uma alimentação equilibrada					
Atividade física					
Stress					
Deslocações (diárias ou semanais)					

Figura 5. Partes de questionários de alguns grupos

Análise

Após recolherem todos os dados necessários ao seu trabalho, os estudantes tiveram de os organizar através de representações e medidas estatísticas. Para os apoiar nesta fase, no decorrer de várias aulas foram trabalhadas medidas estatísticas (tais como a média, moda, mediana, amplitude total, amplitude inter-quartis, variância e desvio padrão), e diversas representações estatísticas, tais como tabelas de frequências, diagramas (de Venn, Carroll, caule-e-folhas e de extremos e quartis) e representações gráficas (como, por exemplo, gráfico de pontos, barras, circular, histogramas e pictogramas). Através dos trabalhos dos estudantes foi possível constatar a diversidade de representações estatísticas utilizadas, assim como a sua forma de construção e adequação ao tipo de variáveis em estudo (ver Figura 6), o que parece estar associado ao facto de se tratar de um trabalho usualmente pedido aos estudantes.

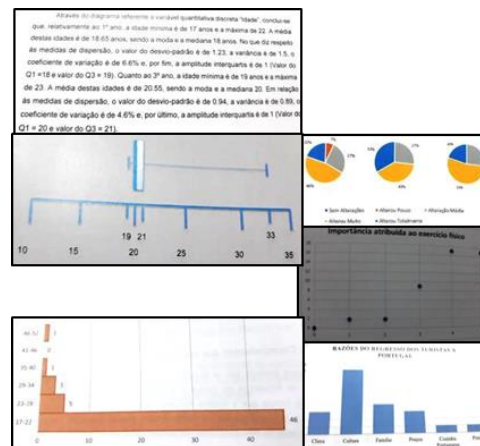


Figura 6. Exemplos de representações estatísticas realizadas pelos grupos

Porém, também através desta fase do trabalho de projeto, foi possível detetar algumas das dificuldades que os estudantes mantiveram na adequação das representações e medidas estatísticas ao tipo de variável em estudo (ver Figura 7).

Na Figura 7 é possível constatar que, após todo o trabalho realizado com os estudantes, estes continuaram a revelar não compreender o conceito de mediana já que a determinaram para uma variável qualitativa nominal, revelando não perceber qual o seu sentido. Por outro lado, a dificuldade na distinção entre gráfico de barras e histograma também se manteve em alguns estudantes que, com dados de uma variável quantitativa

contínua, construíram um gráfico de barras, o que demonstra a dificuldade na distinção das diversas representações gráficas construídas com barras, assim como a dificuldade na compreensão da sua adequação a determinados tipos de variáveis.

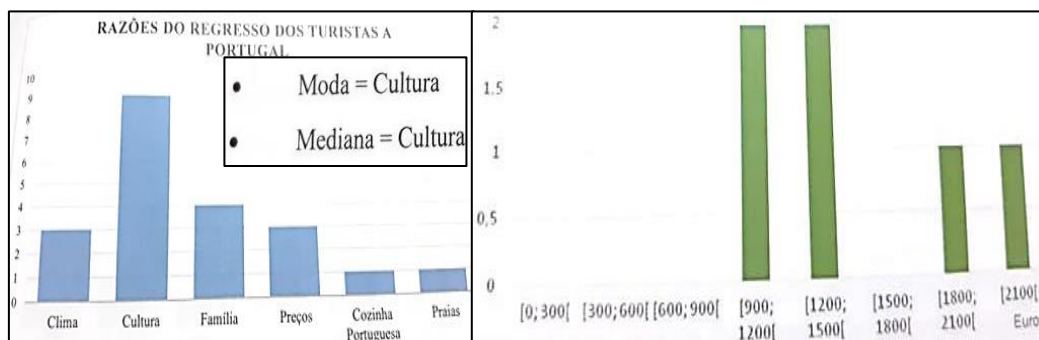


Figura 7. Exemplos de representações estatísticas com incorreções

A análise dos dados realizada pelos grupos evidenciou o conhecimento dos estudantes acerca dos diferentes tipos de variáveis e de análise das próprias representações. Porém, alguns estudantes apenas conseguiram realizar análises muito sintéticas dos dados, enquanto que outros referiram diversas medidas estatísticas, sem as analisarem concretamente (ver Figura 8).

Através do diagrama referente à variável quantitativa discreta “idade”, conclui-se que, relativamente ao 1.º ano, a idade mínima é de 17 anos e a máxima de 22. A média destas idades é de 18.65 anos, sendo a moda e a mediana 18 anos. No que diz respeito às medidas de dispersão, o valor do desvio-padrão é de 1.23, a variância é de 1.5, o coeficiente de variação é de 6.6% e, por fim, a amplitude interquartis é de 1 valor (Valor do Q1=18 e valor do Q3=19). Quanto ao 3.º ano, a idade mínima é de 19 anos e a máxima de 23. A média destas idades é de 20.55, sendo a moda e a mediana 20. Em relação às medidas de dispersão, o valor do desvio-padrão é de 0.94, a variância é de 0.89, o coeficiente de variação é de 4.6% e, por último, a amplitude interquartis é de 1 (valor do Q1=20 e valor do Q3=21).

Figura 8. Exemplo de uma análise de dados realizada por um grupo

Conclusões

Na fase respeitante às conclusões dos estudos, os estudantes conseguiram dar resposta às suas questões de investigação, revelando, dessa forma, conseguir articular os resultados obtidos (ver Figura 9).

Atendendo a perceção que os alunos a frequentar uma Licenciatura na ESELx têm sobre as alterações provocadas pela entrada no Ensino Superior, a nível geral, podemos constatar que a maioria (a moda), nos três anos distintos, sente que o seu estilo de vida sofreu muitas alterações (Nível 4).

De modo a perceber se essa perceção a nível geral corresponde à perceção que têm no conjunto das várias áreas mencionadas (referentes à natureza do novo ciclo de estudos e ao estilo de vida) – distinguidas na resposta n.º 2, olhamos para as modas encontradas em cada classe, para cada um dos anos da licenciatura, e fizemos uma análise quantitativa da frequência dos níveis de alteração presentes nessas modas.

Figura 9. 1.º exemplo de parte das conclusões elaboradas por um grupo

Também através das conclusões foi possível observar que, em alguns dos trabalhos, os estudantes conseguiram fundamentar as suas conclusões, tendo por base alguns estudos empíricos (ver Figura 10).

Ao fim ao cabo, os resultados obtidos vão no sentido da pesquisa empírica realizada por diversos estudiosos, como pedagogos, psicólogos e sociólogos, sendo possível aproximar as conceções dos brinquedos das crianças ao entendimento de Bujes que entende “(...) o brinquedo e a forma com correlata as brincadeiras, enquanto manifestação da cultura vivida, estão envolvidos no processo de produção e imposição de significados. Isto significa dizer que a cultura, está eivada de relações de poder que pretendem conduzir o processo de representação” (Bujes, 2004, p. 206). A partir do discutido, é possível pensar no brinquedo como um objeto que faz parte da formação histórica e cultural da criança, um objeto cultural permeado de relações de poder, sendo necessário repensar o seu uso nos locais pedagógicos e recreativos da criança.

Figura 10. 2.º exemplo de parte das conclusões elaboradas por um grupo

5. Considerações finais

Numa sociedade exigente, como a atual, é urgente dotar os estudantes de mecanismos que lhes permitam desenvolver um progressivo processo de inclusão e não de exclusão, quer escolar quer social. Como tal, esses mecanismos não passam exclusivamente por conteúdos programáticos de uma dada disciplina, mas sim de capacidades e competências que se desenvolvem ao longo da sua formação académica.

A implementação do trabalho projeto, enquanto prática de sala de aula, é necessária neste quadro, na medida em que permite a mobilização de conhecimentos e o desenvolvimento de capacidades e competências essenciais, num ambiente de aprendizagem no qual o estudante é responsável e mais autónomo, tal como irá acontecer, mais tarde, quando for confrontado com problemas, profissionais e não só, que precisará de resolver. Trabalhar colaborativamente permite ao estudante não só partilhar as suas argumentações, hipóteses e decisões, mas também desenvolver o seu espírito crítico e reflexivo, no confronto com as dos colegas e professor.

Neste trabalho, os estudantes tiveram a oportunidade de trabalhar de uma forma diferente da habitual – trabalho de projeto – e colocar em ação os conhecimentos (estatísticos) apropriados, mobilizando capacidades e competências. Contudo, apesar das dificuldades evidenciadas ao longo das várias etapas, os estudantes mostraram persistência na tarefa, envolvimento e motivação na realização da mesma. No entanto, consideramos necessário continuar a dinamizar formas de trabalho diversificadas para além do trabalho de projeto (por exemplo, tarefas que promovam a atribuição de significados ao conhecimento estatístico, estabelecendo conexões entre o conhecimento académico e o conhecimento do dia a dia) e que coloquem os estudantes num papel mais ativo e construtor do conhecimento (estatístico).

Agradecimiento

Este artigo é parte do projeto *O conhecimento estatístico dos/as estudantes do ensino básico, secundário e da Licenciatura em Educação Básica da Escola Superior de Educação de Lisboa* financiado pelo CIED (ESELX/IPL-CIED/2018/A27).

Referências

Abrantes, P. (1994). *O trabalho de projecto e a relação dos alunos com a matemática: a experiência do projecto Mat789*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática (APM).

- Callingham, R. e Watson, J. (2017). The development of statistical literacy in school. *Statistical Education Research Journal*, 16(1), 181-201.
- César, M. (2014). Inter- and intra-empowerment mechanisms: Contributions to mathematical thinking and achievement. Em T. Zittoun e A. Iannaccone (Eds.), *Activities of thinking in social spaces* (pp. 167-186). Hauppauge, NY: Nova Science.
- Clandinin, D. J. e Connelly, F. M. (1998). Personal experience methods. Em N. K. Denzin, e Y. S. Lincoln (Eds.), *Collecting and interpreting qualitative materials* (pp. 150-178). Thousand Oaks: Sage.
- Denzin, N. K. (2002). The interpretative process. In A. Haberman, e M. Miles (Eds.), *The qualitative researchers companion* (pp. 349-366). Thousand Oaks: Sage.
- Garfield, J. e Ben-Zvi, D. (2008). *Developing students' statistical reasoning: Connecting research and teaching practice*. Dordrecht, Netherlands: Springer Science e Business Media.
- Hamido, G. e César, M. (2009). Surviving within complexity: A meta-systemic approach to research on social interactions in formal educational scenarios. Em K. Kumpulainen, C. Hmelo-Silver e M. César (Eds.), *Investigating classroom interactions: Methodologies in action* (pp. 229-262). Rotterdam: Sense Publishers.
- Machado, R. (2014). *Trabalho colaborativo e matemática: Um estudo de caso sobre o instrumento de avaliação de capacidades e competências do projecto Interação e Conhecimento*. Tese de Doutoramento. Universidade de Lisboa.
- Mason, J. (2002). *Researching your own practice: The discipline of noticing*. London: Rand Falmer.
- Mendonça, M. (2002). *Ensinar e aprender por projectos*. Porto: Edições Asa.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2007). *Princípios e normas para a matemática escolar*. Lisboa: APM.
- Rodrigues, A. (2016). *Conhecimento e práticas de professores em educação estatística: Três estudos de caso no 1.º ciclo num contexto de trabalho colaborativo*. Tese de Doutoramento. Universidade de Lisboa.
- Shaughnessy, J. M. (2007). *Research on students' understanding of some big concepts. Thinking and reasoning with data and chance* (68th Yearbook). Reston: VA: NCTM.
- Skemp, R. R. (1978). *Relational understanding and instrumental understanding. Arithmetic teacher*, Novembro, 9-15.
- Wild, C. J. e Pfannkuch, M. (1999). Statistical thinking in empirical enquiry. *International Statistical Review*, 67(3), 223-265.