

ATAS

XIII CONGRESSO SPCE



Fronteiras, diálogos e transições na Educação

Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação
Escola Superior de Educação de Viseu

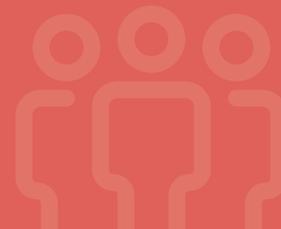
6, 7 e 8 de outubro de 2016

ORGANIZAÇÃO

INTRODUÇÃO

ÍNDICE

ORGANIZAÇÃO



ATAS
XIII Congresso SPCE
Fronteiras, diálogos e transições na educação

COORDENAÇÃO

Cristina Azevedo Gomes
Maria Figueiredo
Henrique Ramalho
João Rocha

ISBN

978-989-96261-6-4

DATA

Dezembro, 2016

LOCAL DE EDIÇÃO

Escola Superior de Educação de Viseu

DESIGN

2 Play+

COMISSÃO ORGANIZADORA

COMISSÃO CIENTÍFICA

ÍNDICE



Marco Martins Bento e José Martins. <i>RELAÇÃO ENTRE CRONÓTIPO E DESEMPENHO ESCOLAR EM ESTUDANTES PORTUGUESES DO 2.º E 3.º CICLOS DO ENSINO BÁSICO</i>	962
Marco Martins Bento, Orlanda Cruz, Diana Alves e Ana Paula Silva. <i>IMPLEMENTAÇÃO DE UM PROGRAMA DE COMPETÊNCIAS DE LITERACIA EMERGENTE BASEADO NO MODELO RESPONSE TO INTERVENTION (RTI)</i>	970
Cristina Martins, Manuel Vara Pires e João Sousa. <i>A REFLEXÃO NOS RELATÓRIOS FINAIS DE ESTÁGIO: UM BALANÇO NA ÁREA DE MATEMÁTICA</i>	979
Maria do Céu Espírito Santo e Cristina Martins. <i>PRÁTICAS LETIVAS DOS PROFESSORES SANTOMENSES NO ENSINO DA ESTATÍSTICA</i>	989
Francisco Freire Soares e José Matias Alves. <i>NON SCHOLAE SED VITAE DISCIMUS. HORIZONTE 2020 – UMA NOVA RATIO STUDIORUM?</i>	999
Susana Santos, Ana Paula Cardoso e Carla Lacerda. <i>A PLANIFICAÇÃO NA PERSPETIVA DOS PROFESSORES DO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO</i>	1006
Carla Marques, Ana Paula Cardoso e João Rocha. <i>A ABORDAGEM INTERDISCIPLINAR DA EDUCAÇÃO SEXUAL NO 1.º CICLO DO ENSINO BÁSICO</i>	1015
Antónia Carreira e Isolina Oliveira. <i>PERCEÇÕES SOBRE A ARTICULAÇÃO VERTICAL: ESTUDO EM DOIS AGRUPAMENTOS DE ESCOLAS</i>	1024
Helder Martins, Ilídia Cabral e José Matias Alves. <i>VER O NEVOEIRO E INSTITUIR OUTRA LUZ: ENSAIO DE ILUMINAÇÃO, INOVAÇÃO PEDAGÓGICA E MELHORIA DAS APRENDIZAGENS</i>	1034
Fátima Paixão, Fátima Regina Jorge e Helena Martins. <i>PRÁTICAS EDUCATIVAS DE FUTUROS PROFESSORES DO ENSINO BÁSICO EM ESPAÇOS DA CIDADE - REFLEXOS NO DESENVOLVIMENTO PROFISSIONAL E INOVAÇÃO DIDÁTICA</i>	1043
Cristina Santos e José Matias Alves. <i>NA ROTA DAS COMUNIDADES REFLEXIVAS</i>	1053
Nélia Amado, Susana Carreira e Helena Quintas. <i>O TRABALHO DE CASA EM MATEMÁTICA: A VISÃO DOS ALUNOS</i>	1064
Adriana Gentil e Maria Angélica Lucas. <i>ORGANIZAÇÃO DO ENSINO DA LINGUAGEM ESCRITA: CONTRIBUIÇÕES DA PALAVRA COMO EXPRESSÃO DO CONCEITO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM</i>	1074
Maria Helena Horta e Beatriz Cavaco. <i>O DESENVOLVIMENTO DA CONSCIÊNCIA FONOLÓGICA EM CRIANÇAS DE 3 E 4 ANOS: A UTILIZAÇÃO DE UM INSTRUMENTO DIDÁTICO</i>	1084
António Pais, Margarida Morgado, Manuela Abrantes e Teresa Gonçalves. <i>C4C - CLIL FOR CHILDREN</i>	1095
Helena Campos e Cláudia Costa. <i>COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA: CONCEÇÕES E PRÁTICAS DOS FUTUROS PROFESSORES DO 1.º E 2.º CICLOS DO ENSINO BÁSICO</i>	1106
Maria Cândida Sérgio e Darianny Araújo dos Reis. <i>POLÍTICAS CURRICULARES E TEMPO CURRICULAR: IMPLICAÇÕES E SIGNIFICADOS NAS PRÁTICAS EDUCATIVAS</i>	1116
Maria Cristina Aguiar e Maria Helena Vieira. <i>TRABALHO VOCAL NA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA. CONTRIBUTO PARA UMA REFLEXÃO SOBRE A DEFINIÇÃO DE FRONTEIRAS TÉCNICAS E DIDÁTICAS NO ENSINO DO CANTO</i>	1125

PRÁTICAS LETIVAS DOS PROFESSORES SANTOMENSES NO ENSINO DA ESTATÍSTICA

Maria do Céu Espírito Santo¹, Cristina Martins²

¹Universidade Pública de STP (SÃO TOMÉ e PRÍNCIPE), mc1carvalhogmail.com

²ESE - Instituto Politécnico de Bragança (PORTUGAL), mcesm@ipb.pt

Resumo

Neste artigo pretendemos dar a conhecer um estudo realizado na República de São Tomé e Príncipe, no âmbito do curso de Mestrado em Ensino das Ciências e centrado no ensino da Estatística no ensino superior. Aqui pretendemos dar resposta à questão de investigação: Que práticas letivas desenvolvem os professores do ensino superior no ensino da Estatística?

Metodologicamente optámos pela realização de um estudo de natureza qualitativa. Participaram dois professores que lecionavam a disciplina de Estatística no Instituto Superior Politécnico de São Tomé e Príncipe.

A recolha de dados foi efetuada através da realização de uma entrevista semi-estruturada e pela observação de três aulas a cada professor, nas quais foram abordadas as “Medidas de Tendência Central”. A análise de dados consistiu na definição de categorias no início do estudo.

No que concerne às práticas de sala de aula, os dois professores adoptaram, nas aulas observadas, uma metodologia centrada num tipo de ensino de carácter expositivo, estruturando a sua prática letiva em três fases: apresentação teórica de termos e conceitos, resolução de um exercício de aplicação do conceito em estudo e resolução de outros exercícios para a consolidação do mesmo.

É de referir que os alunos manifestaram interesse nas aulas, procuraram esclarecer as suas dúvidas e ajudar os colegas na compreensão dos conceitos em estudo e cooperaram na realização das tarefas, tanto individualmente no caderno como coletivamente no quadro.

Palavras-chave: Práticas letivas, estatística, tarefas, comunicação, organização do trabalho dos alunos

Abstract [Arial, 12, negrito, centrado]

In this paper we aim at unveiling an analysis undertaken in the R.D. of S. Tomé e Príncipe within a master's course in Teaching Sciences and centred on teaching statistics in higher education. We wish to furnish a question to the investigation question: which teaching practices do higher education teachers develop when teaching statistics.

Methodologically we opted for a qualitative study. Two lecturers teaching Statistics in the Instituto Superior Politécnico of São Tomé e Príncipe participated.

Data gathering occurred through conducting a semi-structured interview and observation of three classes for each lecturer, in which “Measures of Central Tendency” were approached. Data analysis consisted in the definition of categories in the beginning of the study.

Concerning classroom practices, both lecturers opted for, in the classes observed, a teaching methodology centred on a basically expositive teaching approach, structuring their teaching practice around three steps: theoretical presentation of terms and concepts; solving an exercise applying the concept under study and; solving further exercises aiming at reinforcing the same.

It must be noted that students have shown an high degree of interest in the lectures, have sought to solve their doubts and tried to help colleagues in understanding concepts under study and cooperated in performing tasks, both on an individual level on their exercise books or collectively on the blackboard.

Keywords: teaching practices; statistics; tasks; communication; organization of student's work.

INTRODUÇÃO

Um dos focos do ensino de Estatística é o de despertar e motivar os alunos, enquanto cidadãos, a compreender a importância desta nas suas vidas, dotando-os de um sentido crítico em relação às informações que lhes são transmitidas, ou seja, preparando-os para exercer uma cidadania ativa e participativa. Desta feita, impõe-se aos professores de Estatística o desafio de utilizar práticas de ensino que contribuam para proporcionar aos seus alunos uma formação adequada.

De um modo geral, os conteúdos de Estatística têm sido incluídos nos programas de Matemática do ensino primário e secundário, bem como em diferentes especialidades dos cursos universitários na maioria dos países desenvolvidos (Batanero, 2000).

Em São Tomé e Príncipe, verifica-se que os alunos que entram no Ensino Superior se encontravam desprovidos de quaisquer conhecimentos sobre Estatística, dado que este tema não era tratado nos níveis anteriores (só entre 2008 e 2010 se verificou a sua introdução nos currículos do ensino básico e secundário). Assim, o ensino da Estatística no ensino superior terá de ter em conta essa lacuna e a necessidade de desenvolver competências necessárias no domínio da Estatística.

É neste contexto que se entendeu importante compreender o ensino praticado pelos professores de Estatística no Instituto Politécnico de São Tomé e Príncipe.

Neste artigo centramo-nos numa parte da dissertação realizada (Espírito Santo, 2013), de forma a dar resposta à questão: Que práticas letivas utilizam os professores no ensino da estatística?, em articulação com o objetivo: Identificar e compreender as práticas letivas utilizadas no ensino Estatística, no ensino superior.

1 ENQUADRAMENTO TEÓRICO: PRÁTICAS LETIVAS DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

As práticas letivas do professor, um dos grandes domínios da sua prática profissional, são as que decorrem na sala de aula e que estão mais orientadas para a aprendizagem da Matemática pelos alunos (Ponte & Serrazina, 2004). Martins e Ponte (2010) assinalam que o que os alunos aprendem está relacionado como o modo como aprendem e com as experiências que lhes são proporcionadas pelos professores.

Concretamente no âmbito da Estatística, Batanero (2000) considera que o mais importante para os alunos não são os conteúdos, mas sim o desenvolvimento de uma atitude favorável perante a aprendizagem desta disciplina e o interesse de ir completando a sua aprendizagem, dado estarmos na presença de uma ciência que muda rapidamente. Assim, para esta autora o professor não deve atuar como um transmissor de conhecimento mas antes como um gestor desse conhecimento, dos instrumentos e das situações que permitam ao aluno obter progresso na sua aprendizagem.

O ensino do tipo exploratório ao invés do ensino dito transmissivo parece-nos cumprir esta premissa.

Para Stein, Engle, Smith e Hughes (2008) o ensino do tipo exploratório deve desenrolar-se em três fases: 1.^a Lançamento da tarefa; 2.^a Exploração da mesma pelos alunos; e 3.^a Discussão e sintetização das ideias matemáticas. Na primeira fase o professor faz a apresentação à turma de uma tarefa matemática (normalmente um problema ou uma investigação. Na segunda os alunos trabalham autonomamente na realização da tarefa, acompanhados e apoiados pelo professor. Os alunos trabalham em pequenos grupos, podendo haver também lugar à realização de tarefas individualmente. Nesta fase é importante que o professor garanta o envolvimento ativo dos alunos na realização da tarefa. Contudo, como assinalam Stein e Smith (1998), a sua intervenção não deve induzir à diminuição do seu nível cognitivo. É fundamental que nesta fase o professor verifique e assegure que todos os grupos/alunos preparam a apresentação do seu trabalho e planeie a sequência das apresentações para a discussão coletiva (Stein *et al.*, 2008). Na terceira, após o trabalho autónomo, fazem-se discussões alargadas com toda a turma. Reinhart (2000) salienta que as boas discussões levam tempo, todos os alunos aprendem mais quando lhes é dado tempo necessário para investigar, processar os seus pensamentos e reflectir sobre e defender as suas descobertas.

Lembrando algumas características do ensino do tipo direto ou também chamado transmissivo, bem como expositivo, Ponte (2005) refere que neste é o professor quem fornece a informação, apresenta exemplos e comenta situações. O papel do aluno passa por ouvir o que o professor diz, fazer os exercícios e responder a questões, no caso lhes sejam colocadas. A “exposição da matéria” pode ser realizada em aulas onde é o professor quem fala ou em aulas em que o professor vai colocado

algumas questões para ilustrar algum ponto, conduzindo os alunos o objetivo pretendido. Os exercícios surgem para aplicação de conhecimentos e, eventualmente, esclarecimento de alguma dúvida.

O sucesso das práticas letivas do professor depende, pois, do tipo de tarefas que são propostas aos alunos, estando estas relacionadas com as competências que se pretende que eles desenvolvam. Particularmente no ensino da Estatística a realização de projetos apresentam-se como tarefas essenciais a desenvolver (Fernandes, Carvalho & Ribeiro, 2007). Batanero, Burrill e Reading (2011) e Batanero (2000), consideram que a exploração de tarefas ligadas à realidade dos alunos proporciona uma boa oportunidade para mostrar aos alunos a utilidade da matéria para resolver problemas reais.

Ponte (2005, 2014) além de assinalar a importância da diversificação das tarefas nas aulas de Matemática, vem também chamar a atenção de os professores organizarem “para os seus alunos sequências de tarefas devidamente organizadas, de modo a estes possam atingir os objetivos de aprendizagem previstos” (Ponte, 2014, p. 13).

A escolha das tarefas tem obviamente reflexos nas formas de organização do trabalho na aula (trabalho individual, trabalho de grupo) e na comunicação estabelecida na aula, na qual o professor tem o papel de gerir a participação dos alunos e a sua própria participação (Serrazina *et al.*, 2006).

Segundo o National Council of Teachers of Mathematics [NCTM](2007), comunicar matematicamente:

é uma forma de partilhar ideias e de clarificar a compreensão matemática. Através da comunicação as ideias tornam-se objectos de reflexão, aperfeiçoamento, discussão e correcção. O processo de comunicação também contribui para construção de significado e para a consolidação de ideias e, ainda para a sua divulgação” (p. 66).

Ao encontro das ideias expostas por vários autores (e.g. Love & Mason, 1995; NCTM, 1994; Reinhart, 2000; Way, 2001), as questões colocadas pelo professor desempenham um papel primordial na comunicação na sala de aula.

Ponte (2009) chama a atenção para a importância da discussão dos resultados ou processos de resolução ou raciocínio. Reinhart (2000) salienta que as boas discussões levam tempo, todos os alunos aprendem mais quando lhes é dado tempo necessário para investigar, processar os seus pensamentos e reflectir sobre e defender as suas descobertas.

Stein, Engle, Smith e Hughes (2008) apresentam um modelo pedagógico que especifica cinco práticas chave que os professores podem aprender, para utilizar, de forma mais eficaz, as respostas dos alunos nas discussões de sala de aula, funcionando como um roteiro da acção do professor antes e durante as discussões. As cinco práticas são: (i) antecipação das respostas susceptíveis dos alunos às tarefas matemáticas cognitivamente exigentes; (ii) monitorização das respostas dos alunos às tarefas durante a fase de exploração; (iii) selecção especial de alunos para apresentar as suas respostas durante a fase de discussão e síntese; (iv) sequência propositada das respostas dos alunos que serão exibidas; e (v) ajudar os alunos a fazer conexões matemáticas entre as diferentes respostas e entre as respostas dos alunos e as ideias-chave.

Acerca da forma como os professores organizam o trabalho na sala de aula. Almeida (2002) aponta vantagens na organização do trabalho que gera confronto de ideias entre alunos com diferentes pontos de vista. Martins e Ponte (2010) consideram que a organização de trabalho em grupo:

permite desenvolver uma dinâmica em aula em que todos os alunos têm oportunidade de apresentar o seu trabalho, de o ver questionado pelos outros alunos e também de questionar o trabalho dos seus colegas. Este momento de discussão, para além de contribuir para desenvolver a capacidade de comunicação dos alunos, permite-lhes muitas vezes aprofundar a compreensão dos conceitos, negociar significados e reformular raciocínios incorretos. A discussão em grande grupo é o momento privilegiado para a partilha e debate de ideias, a sistematização dos conceitos e a institucionalização de conhecimentos. O professor tem que garantir nestes momentos condições para uma efectiva participação e aprendizagem da generalidade dos alunos, investindo na gestão do espaço e do tempo e na qualidade das intervenções (p. 16).

2 ENQUADRAMENTO METODOLÓGICO

Optámos por realizar um estudo de natureza qualitativa, assumindo-se uma abordagem interpretativa, e uma metodologia de investigação de estudo de caso. Uma vez que se pretende compreender as

concepções dos professores sobre o ensino da Estatística e identificar as práticas de ensino utilizadas nas aulas, julgou-se adequado optar pela investigação qualitativa, porque, de acordo com Arnal, Rincón e Latorre (1992), os objetivos da investigação devem determinar a escolha do método a adotar.

Dentro da abordagem qualitativa, optou-se por seguir a metodologia de estudo de caso, pois este estudo debruça-se sobre uma situação particular que é a compreensão das concepções e práticas de ensino dos professores de Estatística. De acordo com o que defende Ponte (2006), um estudo de caso não tem como objetivo “encontrar soluções para todos os problemas educativos nem formular leis gerais que descrevam o funcionamento dos fenómenos mas enriquecem o nosso conhecimento coletivo acerca desses problemas e fenómenos” (p. 16). Ao proporcionar uma análise profunda de uma determinada situação, “poderá permitir o confronto com outras situações já conhecidas e com as teorias existentes” (p. 9) e “ajudar a gerar novas teorias e novas questões para futura investigação” (p. 9).

Participaram neste estudo dois professores que lecionam a disciplina de Estatística nos diversos cursos existentes no Universidade. Marcos e Rafael são nomes fictícios atribuídos aos professores participantes. Tanto num caso como no outro, foram objeto de observação, quando abordaram conteúdos sobre as Medidas de Tendência Central que são conteúdos dados no capítulo da Estatística Descritiva.

A recolha de dados foi feita através da realização de entrevistas semiestruturadas individuais aos professores, tendo por base um guião previamente elaborado e através da observação de três aulas de cada professor, apoiada num guião de observação também previamente elaborado.

Na relação entre a recolha e análise de dados, neste estudo optou-se por seguir o modelo sequencial, ou seja, o processo de análise iniciou-se depois de concluída a recolha dos dados e foi realizada com base nos dados recolhidos das entrevistas e das observações das aulas, tendo sido feito posteriormente, um cruzamento com os resultados de outros estudos referidos na revisão de literatura efetuada.

No que respeita à categoria em análise aqui apresentada, centrou-se em quatro subcategorias: (i) estruturação da prática letiva; (ii) comunicação na sala de aula; (iii) tipo de tarefas desenvolvidas; e (iv) organização do trabalho dos alunos em sala de aula.

3 PRÁTICAS LETIVAS DE MARCOS E RAFAEL NO ENSINO DA ESTATÍSTICA

3.1 Práticas letivas de Marcos

No caso do professor Marcos é visível a existência de um padrão na estruturação das suas aulas. Assim, numa primeira fase efetua a introdução dos conteúdos com a apresentação teórica dos conceitos, símbolos e fórmulas; na segunda fase efetua a resolução, no quadro, de um exercício de aplicação das fórmulas e dos procedimentos de cálculo, com acompanhamento dos alunos; e na terceira propõe aos alunos a realização de outras tarefas de aplicação do(s) conceito(s) em estudo.

Por exemplo, numa aula do professor Marcos na introdução do conceito de média, a apresentação teórica desenrolou-se da seguinte forma:

A aula começou com a apresentação pelo professor do sumário: “Medidas de tendência central ou medidas de posição”. O professor indica de seguida que dentro das medidas de tendência central será estudada a média, mediana, moda e as separatrizes (...) Explica também que, de todas as medidas, a mais utilizada é a média, sendo a mais fácil de calcular, mais importante e que nos dá uma visão rápida do contexto. Para a média para dados desagregados, fala enquanto escreve no quadro as fórmulas de cálculo. [transcrição da aula 1 de Marcos]

No âmbito da mesma aula, na resolução de um exercício de aplicação, o professor começou por escrever o enunciado, questionou os alunos e lembrou a fórmula de cálculo:

Exemplo: Determine a média (esclarece que quando diz média se refere a média aritmética ou média simples) dos valores: 3, 7 8 10 11. Acrescenta que “devemos supor que esses valores observados se referem ao ano de serviços das pessoas num sector”. Marcos pergunta: “Para calcular essa média de ano de trabalho é simples, não é? Após a resposta de um aluno de que devemos somar todos os valores, o professor acrescenta: “É somar

todos esses valores que estão aqui, dividindo por quanto? Quantos valores estão aqui?”. Um aluno responde: “cinco” e o professor vai escrevendo ao mesmo tempo no quadro a seguinte expressão: $\bar{x} = \frac{3+7+8+10+11}{5} = 7,8$. [transcrição da aula 1 de Marcos]

A respeito desta estruturação, Marcos entende que a sua abordagem possibilita a economia de tempo e o cumprimento do programa, assumindo, como afirma: “Eu sou muito expositivo, fico centrado em cumprir os objetivos”.

Este professor acredita que a apresentação de exemplo ajuda os alunos na compreensão e assimilação dos conteúdos dados: “Me preocupo muito com os exemplos, se são claros, se são fáceis de compreender e se ajudam a assimilar a matéria dada”.

Sobre o desenvolvimento da aula de resolução de exercícios de aplicação, salientamos que Marcos propôs aos alunos resolverem as tarefas nos cadernos e, simultaneamente, o próprio professor ou um(a) aluno(a) efetuarem a correção no quadro. Foi notório o envolvimento dos alunos e a cooperação entre eles durante esta fase, o que é possível verificar na transcrição que se apresenta acerca de um momento em que face a uma dificuldade, Marcos interveio para tentar ajudar a esclarecê-la:

Marcos pergunta à turma: “Quem vem ao quadro resolver o exercício n.º 3?”. Uma aluna vai ao quadro e escreve a fórmula e indica na tabela a classe modal. Marcos, então, pergunta: “Como chegou a essa classe?” e continua: “Olhamos para a frequência absoluta e através do número maior, identificamos a classe moda”. Depois dessa correção ela continua e escreve $M_o = 18 + \frac{12}{12+10} * 4 = 20,18$. No entanto, a aluna, no quadro, teve dúvidas e foi ajudada por outra aluna (...) que habitualmente dá orientações aos colegas, dando explicações sobre como substituir os valores na fórmula. [transcrição da aula 3 de Marcos]

A partir de determinada altura da resolução do exercício proposto, Marcos optou por ele próprio resolver no quadro com o acompanhamento dos alunos. Segundo o professor, esta opção teve como fator fundamental a falta de tempo disponível para a correção dos exercícios ainda em falta, reclamando do tempo que a realização da tarefa número 1 estava a consumir: “Estamos há uma hora a resolver um exercício!”. [transcrição da aula 3 de Marcos]

No que concerne ao tipo de tarefas propostas, tanto as apresentadas como exemplo durante a exposição dos conceitos como as apresentadas na(s) aula(s) de resolução de exercícios, verificou-se que Marcos propôs tarefas que tinham como objetivo desenvolver a destreza dos alunos na aplicação das fórmulas dadas e a realização correta dos cálculos, em detrimento de tarefas que pudessem favorecer a interpretação desses conceitos.

Uma das tarefas propostas foi:

1) Dada a distribuição:

Classe	Fi
[10 14[15
[14 18[28
[18 22[40
[22 26[30
[26 30[20
[30 34[15
[34 38[10
[38 42[5
Σ	

M terminou de escrever e pediu aos alunos que copiassem e começou a ditar as questões:

- Determine a mediana da distribuição;
- Calcule a média que deixa 50% dos elementos;
- Determine a moda pela fórmula de Czuber;
- Calcule o 3.º Quartil;
- Calcule o percentil 80;
- Qual é a percentagem das pessoas de maior de idade? [transcrição da aula

2 de Marcos]

Apesar do professor ter afirmado que procura “levar exercícios um bocado diversificados, alguns relacionados com vida real” não foi possível observar a realização de nenhuma tarefa envolvendo uma situação de vida real dos alunos.

Respeitante à comunicação na sala de aula, verificou-se que os exercícios, por vezes, são resolvidos através de um diálogo baseado em perguntas colocadas pelo professor e respostas dos alunos. Com este questionamento, dirigido à turma, Marcos considera estar a dar oportunidade a todos os alunos de acompanhar um determinado raciocínio e de adquirir o conhecimento que está a ser transmitido. No entanto, em algumas ocasiões Marcos sentiu necessidade de dar atenção mais personalizada a cada aluno, tendo em atenção as suas necessidades específicas.

Marcos escreve no quadro um exemplo: (...). Começa a explicar: “O procedimento é o mesmo, temos em primeiro lugar que identificar a classe que contém o primeiro quartil” e pergunta: “Como fazemos isso?”. Continua dizendo: “Dividimos o tamanho da amostra por 4 obtemos 14” e pergunta aos alunos: “Então onde estaria localizado o primeiro quartil?” Visto que os alunos não responderam, este começa a escrever no quadro: $\frac{n}{4} = \frac{56}{4} = 14$ e vai explicando (...). Surge uma dúvida e Marcos pergunta ao aluno: “O que é a moda?” e este responde: “O valor que se repete mais vezes”. O aluno persiste na apresentação da dúvida, então Marcos dirige-se ao aluno e continua a explicação utilizando o caderno do aluno. [transcrição da aula 2 de Marcos]

Verifica-se também que durante o questionamento, e em caso de falta de resposta por parte destes, o professor dá de imediato a resposta, não sendo dado tempo suficiente para que os alunos possam pensar mais e melhor sobre o assunto:

Marcos continua a aula com a explicação do cálculo do P_{10} dizendo: “Em primeiro lugar temos que calcular $\frac{kn}{100} = \frac{10 \cdot 56}{100} = \frac{560}{100} = 5,6$ e informa: “Podemos considerar esse valor próximo de 6”. E pergunta: “Qual é a classe que contém esse percentil?” Os alunos respondem que está na primeira classe e M marca na tabela a classe indicada e pergunta “então quanto é P_{10} ?” E sem esperar pela resposta dos alunos prossegue escrevendo no quadro a expressão enquanto explica. [transcrição da aula 2 de Marcos]

No que concerne à organização do trabalho dos alunos na realização das tarefas, Marcos privilegiou o trabalho individual, tendo mesmo afirmado que nunca experimentou a realização de trabalho de grupo, justificando este facto pelas características da turma:

Nunca trabalhei com os alunos organizados em grupo. Exigia que tivesse uma turma mais ou menos heterogénea. Eu não posso formar grupos em que praticamente ninguém sabe nada. Tem que haver em cada grupo um pivô, alguém que saiba mais do que os outros. Geralmente é difícil. [entrevista]

Apesar de Marcos não recomendar aos alunos a realização de trabalho em grupo, este professor dá oportunidade aos alunos de ajudarem os colegas durante a realização das tarefas:

Marcos continua no entanto a dar explicações sobre o significado de $\Delta 1$ e $\Delta 2$. Os alunos continuam a conferenciar entre si em pequenos grupos de 2 ou de 3 elementos. [transcrição da aula 2 de Marcos]

3.2 Práticas letivas de Rafael

O Professor Rafael adotou igualmente uma metodologia centrada na apresentação teórica dos termos e conceitos, através de um diálogo conduzido pelo próprio, seguido de um momento de “prática” em que privilegiou desenvolvimento de competências ligadas à memorização. Por exemplo, na aula de introdução de conceitos sobre a média, após a apresentação da fórmula e dos símbolos correspondentes, passou imediatamente a resolução de um exercício de aplicação:

Rafael anuncia que vai falar sobre a média e pergunta: “Como definimos média aritmética?” e acrescenta que antes gostaria de informar que “cada medida possui um símbolo que a identifica e que a média aritmética é representada por \bar{X} com uma barra em cima, quando nos referimos a uma amostra, quando falamos de uma população o símbolo é μ .” E escreve no quadro “matematicamente: \bar{x} , μ ” e acrescenta “a média aritmética é definida como” e escreve no quadro: $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$, no caso de dados de uma amostra e acrescenta que para o caso de dados de uma população seria: $\mu = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N}$ informando a seguir que “esse símbolo \sum

chama-se somatório”. Essa introdução durou cerca de 5 minutos a seguir anuncia que vai ser resolvido o exercício n.º 1 da página 118 e escreve no quadro o seguinte dado de uma amostra para o cálculo da média aritmética: 3, 4, 4, 5, 7, 6, 6, 7, 7, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 5, 8, 5, 6, 6”. [transcrição da aula 1 de Rafael]

Em relação à comunicação na sala de aula verificou-se que os alunos manifestaram à vontade para colocar as suas dúvidas e o professor dá resposta às mesmas explicando e questionando os alunos de forma a conduzi-los pelo “caminho” pretendido.

Rafael anuncia que “vamos ver uma média geométrica” e escreve no quadro: Média geométrica (Mg) e prossegue “dissemos que a média é uma medida de tendência central (...) se existe média aritmética, qual é a necessidade de ter média geométrica?”. Tomando o exemplo dos salários explica que a média aritmética “não representaria muito bem o valor central” ao passo que “a média geométrica iria buscar o equilíbrio entre os valores” Rafael escreve no quadro um exemplo: 3, 6, 12, 24, 48 e explica (...) e escreve no quadro a fórmula. Alguns alunos apresentaram diferentes dúvidas sobre a fórmula (...). Rafael explica que “são pontinhos da multiplicação” e que os f referem-se a “variação dos indivíduos na amostra”. Aproveita o exemplo que ainda está no quadro e acrescenta mais uma observação para aplicação da fórmula para o cálculo da média geométrica e escreve no quadro com a indicação dos alunos.

Um aluno apresenta uma dúvida sobre a aplicação da fórmula. Rafael explica fazendo perguntas como: “Qual é a frequência de cada um dos elementos da amostra? Qual é a frequência do 6?” [transcrição da aula 1 de Rafael]

Durante as suas aulas Rafael valorizou a realização de tarefas que designou de “exercícios de consolidação” que ajudam os alunos perceber os conceitos estudados. No exemplo acima apresentado o exercício implicava a aplicação da fórmula. O mesmo foi resolvido no quadro com a participação dos alunos que não manifestaram qualquer dificuldade.

Rafael afirmou valorizar mais a resolução de “exercícios práticos”, quer sejam os exercícios de consolidação quer sejam os exercícios recorrendo a exemplos da vida real:

Eu valorizo mais a resolução de exercícios práticos. Eu por exemplo tenho três horas, gasto uma hora com teorias e duas a resolver exercícios. Já reparei que quando se está a resolver os exercícios os alunos dizem “agora que eu percebi”. (...) Há vários tipos de exercícios, há exercícios que ajudam os alunos a perceber a aula, que são os chamados exercícios de consolidação e há exercícios que tratam exemplos da vida prática.

Adiantou também que recomenda aos alunos a realização de “um trabalho prático onde ele sai para o terreno, identifica um tema, traça os objectivos, define dados que tem de recolher, lê dados e depois tira conclusões”. Durante as aulas observadas, não foi possível observar a realização deste tipo de tarefa, o que foi justificado por Rafael como sendo geralmente propostas no segundo semestre.

Portanto, as tarefas propostas pelo professor Rafael nas aulas observadas foram exercícios e problemas, visando a aplicação de procedimentos e de fórmulas, como por exemplo um exercício do manual utilizado em era pedido para calcular a moda pela fórmula de Czuber e pela fórmula de Pearson e o outro exercício que pedia para calcular D_6 , P_{65} e Q_1 dada a uma determinada distribuição.

No que concerne à organização do trabalho dos alunos em sala de aula, este professor privilegiou a realização individual das tarefas:

O cálculo das frequências absolutas (F_i) é feita no quadro e Rafael pede aos alunos para continuarem a resolução do exercício no caderno uma vez que a dúvida já foi esclarecida. Argumenta que se for feita a resolução no quadro a maioria dos alunos “vão copiar simplesmente e não vão aprender a resolver”. [transcrição da aula 2 de Rafael]

Rafael afirmou que incentiva os alunos a trabalharem individualmente porque só assim poderão “aprender a resolver” as questões colocadas. No entanto, quando algum aluno apresenta uma dúvida, na maioria das vezes ela é colocada para toda a turma e o seu esclarecimento é feito com a ajuda dos próprios alunos.

Notou-se com frequência a existência de colaboração entre o aluno que está no quadro a realizar a tarefa e os restantes. Verificou-se a intervenção do professor quando as explicações dadas pelos colegas não são corretas.

Enquanto isso, o aluno no quadro continua a realizar a tarefa da página 136 (...). Alguns alunos reagem a esse resultado e o cálculo é corrigido. Continuando o aluno obtém um resultado incorrecto pelo que Rafael pede para apresentar no quadro a fórmula dos Decis e o aluno escreve-a. Rafael constata que “há muitos problemas de aritmética” e exorta aos alunos a “treinar bem a aritmética”. O aluno passa a corrigir o exercício (...) e conclui então que $D_6 = 8,8$. [transcrição da aula 2 de Rafael]

Durante a correção das tarefas no quadro Rafael dirigiu as questões a toda a turma:

Rafael pergunta: “- Como vamos avançar nesse exercício?” O que é preciso fazer? Uma aluna responde que primeiro temos que calcular a frequência acumulada ...” e depois corrige “frequência absoluta”. Rafael pergunta “como fazemos isso” e outra aluna responde que “subtraímos cada valor de frequência acumulada pelo valor anterior...”. De facto no exercício apresenta-se a Fac, mas para o cálculo da moda os alunos precisavam calcular primeiramente a frequência absoluta, que não era dada no exercício. [transcrição da aula 2 de Rafael]

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Relativamente às práticas letivas, e concretamente ao tipo de ensino praticado, foi possível observar que Marcos e Rafael demonstraram uma forma de atuação muito semelhante, revelando características de um ensino do tipo expositivo. Ambos adotaram uma metodologia centrada na apresentação teórica dos termos e conceitos, através de um diálogo conduzido pelo professor, seguida da realização de um exercício de aplicação do conceito em estudo e de outros exercícios de consolidação. Estes exercícios visavam essencialmente o desenvolvimento de competências ligadas à memorização, domínio dos procedimentos e cálculos.

Resultados semelhantes foram verificados num trabalho realizado por Ponte e Serrazina (2004) sobre as práticas profissionais dos professores de Matemática. Na síntese efetuada, estes autores concluíram que nas práticas de sala de aula dos vários professores participantes se verificou a existência de um estilo de ensino expositivo, seguido de um segundo momento de resolução de exercícios. Segundo Fernandes (2009), esta prática foi também observada nos professores participantes em alguns estudos sobre as práticas de ensino da Estatística

Respeitante ao tipo de tarefas desenvolvidas em sala de aula, foi notório que tanto Marcos como Rafael privilegiaram tarefas do tipo exercícios, com o objetivo de desenvolver nos alunos a capacidade de aplicação correta das fórmulas e memorização de procedimentos.

Também Quintas, Oliveira e Ferreira (2011) num estudo sobre a caracterização da prática profissional de uma professora do 10.º ano no ensino do tema Estatística, verificaram que as capacidades que os alunos desenvolvem na resolução das tarefas propostas se baseavam no cálculo e procedimentos. Iguamente, Fernandes, Carvalho e Ribeiro (2007), numa investigação sobre o tipo de ensino que é implementado na sala de aula, concluíram que aspetos como “formulação de questões de investigação, planeamento de estudos, tomada de decisões sobre os dados a recolher, extração de conclusões e comunicação de resultados” (p. 54) não foram valorizados pelas professoras que participaram no estudo.

É de destacar, que o desenvolvimento de projetos desempenha um papel primordial no ensino da Estatística uma vez que leva o aluno a realizar tarefas de investigação, permitindo a escolha de um tema de interesse que requerem definição de objetivos, seleção de instrumentos para recolha de dados, seleção das amostras, recolha, codificação, análise e interpretação de dados. Esse conjunto de tarefas permite aos alunos apreciar a dificuldade e a importância do trabalho estatístico e despertar o seu interesse pela Estatística enquanto instrumento de resolução de problemas de vida real (Fernandes, Carvalho & Ribeiro, 2007).

Convém salientar que em relação à diversificação de tarefas, os dois professores reconheceram a importância de exploração das tarefas envolvendo situações de vida real, embora não tenha sido possível no tempo disponível para o efeito observar a realização de uma tarefa deste tipo. Batanero, Burrill e Reading (2011) e (Batanero, 2000) reconhecem igualmente nos seus trabalhos a importância do desenvolvimento de tarefas ligadas à vida real dos alunos, como forma de verem a utilidade da Estatística na resolução de problemas que se apresentam no seu quotidiano.

A comunicação nas aulas de Estatística de Marcos e Rafael consistiram sobretudo na colocação de questões aos alunos para os encaminhar para o objetivo traçado. Aos alunos foi dado “espaço” para

colocarem a suas dúvidas e o professor esclareceu (explicou), tendo por vezes tido a colaboração dos restantes alunos para ajudar aos colegas na compreensão do(s) conceito(s).

Segundo Ponte (2009), no ensino expositivo a comunicação tem por padrão fundamental a conhecida sequência I-R-F, ou seja, iniciação-resposta-*feedback*. O professor coloca uma questão, recebe a resposta do aluno e fornece-lhe *feedback* imediato, confirmando que está certa ou indicando que está errada. É esperado que os alunos coloquem dúvidas. Já numa aula com características exploratórias, e segundo Menezes, Martinho e Guerreiro (2015):

o discurso do professor caracteriza-se por estar fortemente focado no pensamento dos alunos, sendo o diálogo um facto central. Assim, o professor cria um ambiente comunicativo favorável, apresenta tarefas desafiantes aos alunos, associadas a materiais que têm boas condições de representar conceitos matemáticos, ouve os alunos para os compreender, coloca questões para clarificar, desafiar e avaliar, explica, introduz informação para reflexão dos alunos e favorece a interação, a discussão e a negociação de significados, recorrendo ao uso de linguagem e representações matemáticas. (p. 78)

No que se refere à forma de organização dos alunos na sala de aulas, os dois professores privilegiaram a realização de trabalhos individuais. A este respeito, Martins e Ponte (2010) consideram, que a realização de trabalho de grupo contribui para desenvolver a capacidade de comunicação, aprofundar a compreensão dos conceitos e reformular raciocínios incorrectos.

É de referir que apesar da prevalência do ensino do tipo expositivo, em geral os alunos manifestaram interesse nas aulas, tendo sido dada oportunidade aos alunos de esclarecerem as suas dúvidas, ajudar os colegas na compreensão dos conteúdos em estudo e cooperaram na realização das tarefas tanto quando proposta a sua resolução individualmente no caderno como quando era efectuada a sua resolução coletivamente, no quadro.

Em síntese e tendo em consideração a opinião de Martins (2011):

O professor tem a responsabilidade de confrontar os alunos com diversos tipos de tarefas, quer sejam exercícios de natureza mais rotineira, quer sejam investigações matemáticas que apresentam uma natureza menos rotineira. Quando desenvolvem as tarefas os alunos devem ter oportunidade de comunicar as suas ideias e interagir com as dos outros. As questões colocadas pelo professor desempenham um papel essencial na constituição da comunicação na sala de aula, bem como a discussão dos resultados, estratégias ou ideias emergentes das tarefas desenvolvidas. O que será facilitado se a organização do trabalho dos alunos for feita em plena articulação com as tarefas propostas, devendo passar pelo trabalho individual pelo trabalho de grupo ou em pares. (p. 143)

REFERÊNCIAS

- Almeida, L. S. (2002). Facilitar a aprendizagem: Ajudar os alunos a aprender e a pensar. *Psicologia Escolar e Educacional*, 6(2), pp. 155-165.
- Arnal, J., Rincón, D., & Latorre, A. (1992). *Investigación educativa. Fundamentos e metodologia*. Barcelona: Editorial Labor.
- Batanero, C. (2000). ¿Hacia dónde va la educación estadística? Retirado de <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/BLAIX.htm> em 21/09/2012
- Batanero, C., Burrill, G., & Reading, C. (2011). Teaching Statistics in School-Mathematics-Challenges for Teaching and Teacher Education: *A Joint ICMI/IASE Study* (pp. 407- 418), DOI 10.1007/978-94-007-1131-0, Springer Science+Business Media B.V. 2011.
- Espírito Santo, M. C. (2013). Conceções, dificuldades e práticas dos professores de Estatística no ensino superior em São Tomé e Príncipe. Tese de Mestrado, Instituto Politécnico de Bragança.
- Fernandes, J. A. (2009). Ensino e aprendizagem da estatística: realidades e desafios. *Actas do encontro de Investigação em Educação Matemática, 19, Vila Real, Portugal, 2009. Vila Real: Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências da Educação*. Retirado de <http://hdl.handle.net/1822/9368> em 13/10/2012
- Fernandes, J. A; Carvalho, C. F., & Ribeiro S. A. (2007). *Caracterização e implementação de tarefas de estatística: um exemplo no 7*

- ano de escolaridade. *Revista Zetetiké*, 15(28), pp. 27-61.
- Love, E., & Mason, J. (1995). Telling and asking. *Subject learning in primary curriculum*. London: Routledge.
- Martins, M. C. (2011). O desenvolvimento profissional de professores do 1º ciclo do Ensino Básico: Contributo da participação num programa de formação contínua em Matemática. Tese de doutoramento, Universidade de Lisboa.
- Martins, M. E., & Ponte J. P. (2010). Organização e Tratamento de Dados. Ministério da Educação. Direção-geral e Inovação e de Desenvolvimento Curricular.
- Menezes, L., Ferreira, R. T., Martinho, M. H., & Guerreiro, A (2014). Comunicação nas práticas líticas dos professores de Matemática. Em J. P. Ponte (Ed.), *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática* (pp. 135 – 161). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- National Council of Teachers of Mathematics (1994). *Normas profissionais para o ensino da matemática*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática & Instituto de Inovação Educacional. (obra original em inglês, publicada em 1991)
- National Council of Teachers of Mathematics (2007). *Princípios e normas para a matemáticas escolar*. Lisboa: Associação de Professores de Matemática. (original em inglês, publicado em 2000)
- Ponte, J. P. (2005). Gestão curricular em Matemática. In GTI (Ed.), *O professor e o desenvolvimento curricular* (pp. 11–34). Lisboa: APM.
- Ponte, J. P. (2006). Estudos de caso em educação matemática. *Bolema*, 25, 105-132. (Este artigo é uma versão revista e atualizada de um artigo anterior: Ponte, J. P. (1994). O estudo de caso na investigação em educação matemática. *Quadrantes*, 3(1), 3-18.)
- Ponte, J. P. (2009). O novo programa de Matemática como oportunidade de mudança para os professores do ensino básico. *Interações*, 12, pp. 96-114. Disponível em <http://www.eses.pt/interaccoes>
- Ponte, J. P. (20014). As tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática. Em J. P. Ponte (Ed.), *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática* (pp. 13 – 27). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.
- Ponte, J. P., & Serrazina, L. (2004). Práticas profissionais dos professores de Matemática. *Quadrante*, 13(2), 51-74.
- Quintas, S., Oliveira, H., & Ferreira, R. A. T. (2011). Explorar tarefas para promover o raciocínio estatístico no Ensino Secundário: possibilidade ou miragem? Em A.P. Canavarró, L. Santos, A.M. Boavida, H. Oliveira, L. Menezes & S. Carreira (Eds.), *Investigação em educação matemática – Práticas de ensino da matemática* (pp. 505-516). Lisboa: Sociedade Portuguesa de Investigação em Educação Matemática. ISSN: 2182-0023.
- Reinhart, S. (2000). Never say anything a kid can say. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 5(8), 478-483.
- Serrazina, L., Canavarró, A., Guerreiro, A., Rocha, I., Portela, J., & Saramago, M. J. (2005). *Programa de Formação Contínua em Matemática para Professores do 1.º Ciclo*. (documento não publicado)
- Stein, M. K., & Smith, M. S. (2009). Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice. *Educação e Matemática*, 105, 22-28. (original em inglês, publicado em 1998)
- Stein, M. K., Engle, R., Smith, M. S., & Hughes, E. K. (2008). Orchestrating productive mathematical discussions: Five practices for helping teachers move beyond show and tell. *Mathematical Thinking and Learning*, 10(4), 313-340.
- Way, J. (2001). Using Questioning to Stimulate Mathematical Thinking. Retirado de http://nrich.maths.org/public/viewer.php?obj_id=2473&part=index&refpage=monthindex.php em 01/11/2009