

## O Professor de Matemática, o Ensino de Estatística e a Formação Inicial e Contínua: um estudo de caso

**Cristina Dias<sup>1</sup>**

Instituto Politécnico de Portalegre

Centro de Matemática e Aplicações- FCT – Universidade Nova de Lisboa, Portugal

**Carla Santos<sup>2</sup>**

Instituto Politécnico de Beja

Centro de Matemática e Aplicações- FCT – Universidade Nova de Lisboa, Portugal

### RESUMO

Com este estudo procurou-se, essencialmente, averiguar qual a experiência dos professores no que respeita ao ensino da estatística e ao conhecimento/desenvolvimento dos conteúdos de Estatística em sala de aula, caracterizar o ensino e identificar as dificuldades dos professores em ensinar os temas de Estatística bem como estudar em que medida estes profissionais procuram atualizar-se em termos de formação na área de Matemática/Estatística. Em termos metodológicos adotou-se uma abordagem mista, de tipo descritivo, usando-se um questionário com 20 perguntas como instrumento de recolha de dados. Os resultados do questionário realizado com uma amostra de 130 professores, revelaram uma escassa formação em Estatística, verificando-se que grande parte dos inquiridos não teve qualquer tipo de contato com a Estatística, quer seja durante a sua formação inicial quer seja após a mesma. Não obstante esta lacuna na formação dos professores, deparamo-nos com evidências de falta de investimentos em formação inicial e continuada de professores que ensinam Estatística no Ensino Básico e Secundário.

**Palavras-chave:** Educação estatística; Literacia estatística; Formação inicial e contínua; Comunicação estatística.

### The Mathematics Teacher, Statistics and Academic Education: a case study

### ABSTRACT

This research focuses on Mathematics teachers of elementary school, middle school and high school in a Portuguese municipality, their training and experience to teach Statistics contents, and their ability to solve the difficulties they encounter during the teaching process. In methodological terms, a mixed, descriptive approach was adopted, using a questionnaire with 20 questions as a data collection instrument. The results of the questionnaire carried out with a sample of 130 teachers, revealed little training in Statistics, verifying that a large part of the respondents did not have any type of contact with Statistics, either during their initial training or after it. Despite this gap in teacher training, we are faced with evidence of a lack of investment in initial and continuing training for teachers who teach Statistics in elementary school, middle school and high school.

**Keywords:** Statistical education; Statistical Literacy; Initial and continuous training; Statistical communication.

<sup>1</sup> Doutora em Matemática Aplicada pela Universidade de Évora (UE). Investigadora no Centro de Matemática e Aplicações (CMA.NOVA), Lisboa Portugal. Endereço para correspondência: Campus Politécnico, 10, Portalegre, Portugal, CEP: 7300-555. ORCID: <http://orcid.org/0000-0001-6350-5610>. E-mail: [cpsd@ipportalegre.pt](mailto:cpsd@ipportalegre.pt).

<sup>2</sup> Doutora em Matemática Aplicada pela Universidade da Beira Interior (UBI), Portugal. Investigadora no Centro de Matemática e Aplicações (CMA.NOVA), Lisboa Portugal. Professora no Programa de Estudos Pós- Graduados em Segurança e Higiene no Trabalho, Beja, Portugal. Endereço para correspondência: Campus do Instituto Politécnico de Beja, Rua Pedro Soares Apartado 6155, Beja, Portugal, CEP: 7800-295. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0077-1249> E-mail: [carla.santos@ipbeja.pt](mailto:carla.santos@ipbeja.pt).

## El Profesor de Matemáticas, la Enseñanza de la Estadística y la Educación Inicial y Continua: un estudio de caso

### RESUMEN

Con este estudio se buscó, fundamentalmente, conocer qué experimentan los docentes con respecto a la enseñanza de la Estadística y el conocimiento / desarrollo de los contenidos de Estadística en el aula, caracterizar la docencia e identificar las dificultades de los docentes en la docencia de las asignaturas de Estadística. así como estudiar en qué medida estos profesionales buscan actualizarse en cuanto a formación en el área de Matemáticas / Estadística. En términos metodológicos, se adoptó un enfoque descriptivo mixto, utilizando un cuestionario con 20 preguntas como instrumento de recolección de datos. Los resultados de la encuesta, realizada sobre una muestra de 130 profesores, revelaron una escasa formación en Estadística, poniendo en evidencia que gran parte de ellos no tuvo ningún contacto con Estadística, ni durante su formación inicial ni después de ella. Sin embargo, ante esta brecha en la formación de los docentes, nos encontramos ante la evidencia de una falta de inversiones en la formación inicial y continua de los docentes que imparten Estadística en Educación Básica, Secundaria y Bachillerato.

**Palabras clave:** Educación estadística; Alfabetización estadística; Formación inicial y continua; Comunicación estadística.

### INTRODUÇÃO

Nas últimas três décadas, o sistema de ensino português tem sofrido grandes transformações, com ênfase no desenvolvimento de competências consideradas fundamentais para o conhecimento Estatístico dos cidadãos. Esta mudança é expressa pela introdução e ampliação do currículo previsto para a Estatística na Educação Básica, particularmente, através de um conjunto de situações simples desenvolvidas por tópicos temáticos da Estatística (CÉSAR, 2000; PONTE e FONSECA, 2000). O aperfeiçoamento dos programas ao nível do Ensino Básico 1º, 2º e 3º ciclo em conjunto com o uso das novas tecnologias e de ferramentas estatísticas têm contribuído para elevar a literacia Estatística na sociedade. Na verdade, estas mudanças apesar de contribuírem para uma maior literacia Estatística dos nossos alunos, professores e cidadãos, podem não ser suficientes. É necessário que os professores que ensinam Estatística estejam preparados cientificamente para enfrentar estes novos desafios (BRANCO, 2000; ALMEIDA, 2000; APARICIO e ESTRADA, 2010). É essencial que os professores de Matemática, que lecionam nas escolas básicas e secundárias, nas universidades e politécnicos, estejam preparados cientificamente, pedagogicamente, e socialmente para o ensino da Estatística. Apenas desta forma se consegue formar cidadãos capazes de serem críticos em relação à informação disponível, para entender e comunicar com base nessa informação, para tomar decisões individuais e coletivas, uma vez que, uma grande parte da organização da sociedade é feita com base nesses conhecimentos adquiridos ao longo de um percurso acadêmico, conjuntamente, com uma série de vivências pessoais e sociais, (CÉSAR, 2000; CARVALHO, 2006).

Atendendo a estas mudanças, a formação estatística revela-se de particular interesse para todos, especialmente para os professores. Segundo Turkman e Ponte (2000, p. 8), eles necessitam de formação na Didática da Estatística, para melhor identificarem as dificuldades dos alunos bem como organizar o ensino-aprendizagem, por forma a fomentar a motivação e interesse destes e a consolidação de resultados.

Assim, torna-se imprescindível que os professores que ensinam Estatística, desenvolvam conhecimentos específicos sobre o tema. As universidades e politécnicos desempenham aqui, um papel determinante, uma vez que, devem reforçar a importância dada à

Estatística, incentivando a produção científica na área e aumentando a relevância curricular da Estatística (AUZMENDI, 1992). No caso dos professores de Matemática, a sua formação em Estatística é deficitária, uma vez que os currículos dos cursos universitários das licenciaturas, limitam-se na maioria das vezes, a uma ou duas disciplinas, que por vezes contemplam o cálculo das Probabilidades (RAMALHOTO, 1986; CARVALHO, 2006). Daqui facilmente se depreende que muitos destes professores, que ensinam Estatística no ensino básico e secundário, têm escassa formação ou nenhuma em Estatística, tal como pode ser constatado pelo estudo por nós aqui apresentado. Segundo Batanero (2000), Shaughnessy (1992), este facto contribui para a insegurança que muitos professores de Matemática sentem quando lecionam os conteúdos de Estatística, e pode explicar, as dificuldades na apreensão dos conceitos estatísticos por parte dos alunos. Carvalho (2006), refere que:

A formação inicial e contínua dedica-se pouco a procurar promover as condições para que, quando o professor está na sala de aula com os alunos, consiga desenvolver actividades e práticas pedagógicas que vão ao encontro das recomendações para o ensino da Estatística. (CARVALHO, 2006, p. 8)

Para Batanero

É preciso experimentar e avaliar métodos de ensino adaptados à natureza específica da Estatística, dado que nem sempre é possível transferir princípios gerais do ensino das matemáticas (BATANERO, 2000, apud Carvalho, 2006)

Em função dessas mudanças, o futuro do ensino e aprendizagem da Estatística segue em direções que devem considerar as novas instruções pedagógicas inovadoras: tecnologias educacionais e de abundância de recursos.

Com este estudo, procurou-se, essencialmente (a) averiguar qual a experiência dos professores no que respeita ao ensino da estatística e ao conhecimento/desenvolvimento dos conteúdos de Estatística em sala de aula; (b) caracterizar o ensino e identificar as dificuldades (ou facilidades) dos professores em ensinar os temas de estatística; (c) estudar em que medida estes profissionais procuram atualizar-se em termos de formação na área de Matemática/Estatística. O principal critério para a escolha dos participantes do estudo foi o facto de todos lecionarem conteúdos de estatística do atual programa de Matemática nos diferentes níveis de ensino não superior.

## O PROFESSOR DE MATEMÁTICA E O ENSINO DA ESTATÍSTICA

Apesar das reformas curriculares introduzidas no ensino básico e secundário, estas não foram suficientes para ultrapassar as dificuldades que os alunos continuam a demonstrar durante o processo de aprendizagem da Estatística. São muitas as vezes em que, nos deparamos com cidadãos escolarizados que não são capazes de utilizar os conhecimentos adquiridos para compreensão da informação de natureza estatística, isto porque, não conseguem fazer a ponte entre os conhecimentos adquiridos e a prática (CARZOLA e KATAOKA, 2010).

Por outro lado, os professores que lecionam esta disciplina, nem sempre têm a formação necessária para estarem à vontade com os conteúdos de Estatística, uma vez que, o seu percurso académico é por vezes deficitário nesta área (CARVALHO, 2006; BALL, LUBIENSKI e MEWBORN 2001; EVEN e BALL, 2009). Conforme afirma Branco (2000):

Deparamo-nos muitas vezes com a falta de preparação do professor de Matemática para o desenvolvimento dos conteúdos relacionados com a Estatística (BRANCO, 2000, p. 15).

Muitos alunos receiam a Matemática mesmo antes de experimentarem a sua natureza (BAZÁN e APARICIO, 2007). Este espírito, alimentado ao longo dos anos, tem também contribuído de forma negativa para o insucesso escolar nesta área do conhecimento, (FERNANDES, CARVALHO e CORREIA, 2011). Constata-se, que muitos alunos ao longo do seu percurso escolar, ensino básico e secundário, não conseguem superar as dificuldades inerentes à aprendizagem dos conteúdos de Matemática/Estatística (EDUCARE, 2004; LEANDRO, 2006). Aqueles que continuam os seus estudos ingressando no ensino superior, levam consigo as mesmas dificuldades, agora agravadas por um ritmo diferente e mais intenso que o novo ciclo de estudos exige. Quando, chegados aqui, os conceitos estatísticos elementares bem como a sua compreensão, deveriam estar apreendidos e consolidados (AUZMENDI, 1992).

As razões poderão dever-se, entre outros fatores, à falta de preparação do professor de Matemática para o desenvolvimento dos conteúdos relacionados com a Estatística, o que faz com que este, muitas vezes, prefira não trabalhar com os conteúdos de Estatística em sala de aulas (BATANERO, GODINHO e ROA, 2004). Existe uma forte carência de recursos pedagógicos que auxiliem estes profissionais nas suas aulas. Esta necessidade fica mais acentuada quando se observa que muitos professores formados em Matemática possuem limitadas experiências em Estatística, visto que, muitos destes, provavelmente, durante a sua graduação em matemática, tiveram uma ou duas disciplinas de Estatística que são oferecidas no primeiro semestre de seu curso (RAMALHOTO, 1986; ALMEIDA, 2000). Este cenário não é exclusivo de nosso país, a falta de preparação específica em educação estatística para professores do ensino básico e secundário é um problema comum em diversos países, onde pesquisadores observaram que os livros e materiais didáticos não oferecem o suporte suficiente para esta preparação (BATANERO, GODINHO e ROA, 2004; BURRIL, 2008). Se um dos propósitos fundamentais do ensino é o de desenvolver nos alunos a capacidade de compreender e de produzir informação estatística, bem como de a utilizar para resolver problemas e tomar decisões informadas e argumentadas, o mesmo não estará certamente assegurado, quando os professores que lecionam a disciplina de Estatística possuem uma formação tão elementar, (ESTRADA, BATANERO, BAZÁN e APARICIO, 2009).

Segundo Carvalho (2006):

Este facto é apontado por certos autores como mais uma limitação relacionada com o ensino desta área do conhecimento o que se reflete mais tarde na forma como os professores de Matemática vão trabalhar a Estatística na sala de aula e explica, possivelmente, algumas das dificuldades dos alunos em conceitos estatísticos. (CARVALHO, 2006, p. 7).

Este é, possivelmente, um dos principais entraves para a apreensão de um adequado significado dos conceitos estatísticos, que os alunos revelam quando ingressam na universidade e frequentam cursos onde a Estatística faz parte do plano curricular. Também é verdade que comparativamente a outros temas, a Estatística ainda é relativamente recente no currículo de Matemática, daí que no panorama nacional, o atual programa de Matemática do ensino básico lhe atribui um maior destaque, e apresenta objetivos de aprendizagem mais exigentes, desde os

níveis mais elementares. Esta situação torna-se desafiadora para a prática do professor, exigindo-lhe o desenvolvimento de novas perspectivas e conhecimentos, (FROELICH, KLIEMANN e THOMPSON, 2008).

Este conhecimento irá servir de suporte para o desenvolvimento da literacia estatística, sendo este desenvolvimento inerente a alunos e professores e ao cidadão em geral. Uma sociedade com uma literacia elevada, significa professores altamente qualificados e capacitados para o ensino da Matemática e Estatística, o que por sua vez irá culminar em alunos e cidadãos, do futuro, mais capazes no processo de percepção dos conceitos estatísticos (NICHOLSON e DARTON, 2003; GROTH, 2007).

## EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

Em Portugal, tal como em vários outros países desenvolvidos, existe pouca procura por parte dos alunos que chegam ao ensino superior, do curso de Estatística. A falta de profissionais desta área é visível ao nível da indústria, da universidade, nas escolas de ensino básico e escolas secundárias. A publicação de artigos relevantes, relatórios, comentários e documentários, apontam para os desafios que a estatística enfrenta, que são praticamente os mesmos em vários países. Estes desafios estão diretamente ligados aos problemas educacionais existentes nos vários sistemas de ensino. Em Portugal algumas universidades e politécnicos, viram-se forçados a encerrar algumas das licenciaturas em ensino de Matemática e Estatística. Nos últimos anos tem-se assistido a um emagrecimento “forçado” dos profissionais destas e outras áreas nas escolas básicas e secundárias, não porque estejam em excesso, mas antes por razões orçamentais, fruto da atual crise financeira e económica que toda a Europa atravessa, com consequências imediatas para Portugal.

Com a introdução do tema de Estatística no programa de Matemática do 1º ciclo do ensino básico, visa-se melhorar os conhecimentos dos alunos desde muito cedo, o que com certeza irá facilitar a aprendizagem da Estatística em momentos diferentes da vida académica destes estudantes. No entanto, mantém-se a dúvida sobre a forma como esses conteúdos estão a ser transmitidos aos alunos, quando os professores que os lecionam, possuem uma formação deficitária na área da Estatística. Segundo Branco (2000):

Os professores que têm a seu cargo o ensino da estatística, têm uma dificuldade que permanece, é a sua deficiente formação neta área, o que tem consequências nefastas para o ensino (BRANCO, 2000, p. 24).

Tomemos como referência os muitos professores que lecionam no Primeiro Ciclo do Ensino Básico (1º CEB), com formação inicial académica obtida através das Escolas do Magistério Primário (EMP). Estas escolas, como é reconhecido, davam ênfase à formação de caráter técnica e pedagógica de planeamento educativo, sem uma formação específica. O último plano de estudos destas escolas, publicado em 1978 (Despacho n.º 157/78 de 30.06.1978) dividia-se em três áreas, as Ciências da Educação, as de Expressão e Comunicação e as da Experiência, onde nesta última se incluía a Matemática, com uma carga letiva muito reduzida, e que não contemplava conteúdos de Estatística. O ensino era centrado na sala de aula e na resolução de problemas. Em 1990 as EMP já tinham sido extintas e a formação inicial de professores do 1º CEB (nível académico de bacharelato) foi assegurada, exclusivamente, pelas

escolas superiores de educação (ESE), o que significou profundas transformações no domínio curricular. Esta formação alargada conduziu ao perfil de um professor especialista, intensificando-se a formação académica disciplinar, no entanto, a formação continuava a não ser específica, mas sim vocacionada para áreas disciplinares (desenvolvimento da linguagem oral e a iniciação e progressivo domínio da leitura e da escrita, das noções essenciais da aritmética e do cálculo, do meio físico e social e das expressões plástica, dramática, musical e motora). A docência em áreas específicas centrou-se no Segundo Ciclo do Ensino Básico (2º CEB), o plano de estudos contemplava a emergência do professor reflexivo e investigador. Não obstante todas estas transformações e a requalificação de alguns professores, o insucesso escolar continuava a ser identificado como problemática educativa, o que já na altura era visto como uma dificuldade difícil de ultrapassar, não se evidenciando a compreensão profunda do seu significado ou das suas implicações (MACHADO e CESAR, 2012; LEANDRO, 2006; EDUCARE, 2004; PONTE, MATOS e ABRANTES, 1998). Se as dificuldades no ensino e aprendizagem de então eram reais, hoje essa realidade apesar de esbatida continua em níveis elevados (AMARO, 2018; BUESCU, 2003; COELHO, 2008). Existe, pois, uma preocupação relevante com a forma como os professores que lecionam Matemática lidam com as dificuldades prementes no processo de ensino aprendizagem. Primeiramente há que saber o que está na origem destas dificuldades, que nem sempre são fáceis de solucionar. A investigação nesta área começa a dar muitas pistas e sugestões para colmatar algumas destas dificuldades, mas muitos dos professores que lecionam Matemática/Estatística, principalmente no ensino básico e secundário, não fazem investigação e poucos conhecem as pesquisas que têm sido levadas a cabo nesta área (LEANDRO, 2006; EDUCARE, 2004). Alguns professores, não licenciados em Estatística, mas em Ensino de Matemática, continuam a pensar que a Estatística é um tema cuja aprendizagem não apresenta grandes dificuldades para os alunos (SOUSA, 2005; SOUSA et al., 2009). Estes mesmos professores por vezes utilizam metodologias e materiais que não são os mais corretos para a aprendizagem e interpretação dos conceitos estatísticos. Existem muitos estudos que se focam na revisão dos métodos tradicionais do ensino da Estatística (PONTE, 1998; BRANCO, 2000; BALL, LUBIENSKI e MEWBORN, 2001; FERNANDES, CARVALHO e CORREIA, 2011). Estes estudos sugerem mudanças que devem ser implementadas nos currículos atuais da Estatística, de forma a permitirem aos alunos uma nova visão da Estatística e seus conceitos, desta forma os alunos estarão mais preparados, com uma formação que corresponde às necessidades da sociedade em geral, pois, cada vez mais, se assiste à importância reconhecida, quer de forma individual quer socialmente, que a análise e interpretação dos dados assumem na vida dos cidadãos (CÉSAR, 2000; CHAGAS, 2003; EDUCARE, 2004; COELHO, 2008). Assim, os métodos tradicionais de ensino e aprendizagem da Estatística, devem ser complementados por novas abordagens mais eficazes, tendo sempre em conta os princípios pedagógicos da aprendizagem. O ensino e a aprendizagem da estatística podem ser melhorados com base em investigação relevante, uma vez que as áreas problemáticas estão bem identificadas (COELHO, 2008; EDUCARE, 2004). Formar profissionais e investigadores com espírito crítico e reflexivo é um desafio constante na sociedade atual, ainda mais tendo em conta as constantes revoluções a nível tecnológico que constantemente invadem o dia a dia da nossa sociedade. Muitas das pesquisas efetuadas apontam que o ensino da estatística nos diferentes anos de escolaridade se concentra em aspetos

matemáticos e mecânicos do conhecimento, tendo como consequência estudantes não capacitados para aplicar o conhecimento do conteúdo estatístico, o que os impossibilita de resolver problemas decorrentes de um contexto específico, (PONTE e FONSECA, 2000; BOAVENTURA, 2003; BRENDEFUR e FRYKHOLM, 2000; CARVALHO e SOLOMON, 2012; DEL MAS, 2004).

## COMUNICAÇÃO ESTATÍSTICA

Muitos dos nossos alunos adquirem bem cedo (Educação Básica) o que se designa por “fobia matemática” que depressa se estende à Estatística, devido ao cálculo e fórmulas, necessários para obtenção das medidas estatísticas, isto é, no tratamento e interpretação dos dados. Cabe assim ao professor sempre que faz a planificação das aulas, desenvolver atividades que envolvam os alunos no trabalho que está a realizar e, que o consigam fazer recorrendo a contextos com os quais o aluno se identifique. Desta forma, o aluno deixa de reagir negativamente à Estatística, (PONTE, 1998; RAMALHOTO, 1986; ALMEIDA, 2000; APARICIO e ESTRADA, 2010).

Se um dos propósitos fundamentais do ensino é o de desenvolver nos alunos a capacidade de compreender e de produzir informação estatística, bem como de a utilizar para resolver problemas e tomar decisões informadas e argumentadas, o mesmo não estará certamente assegurado, quando os professores que lecionam a disciplina de Estatística possuem uma formação tão elementar. Esta situação torna-se desafiadora para a prática do professor, exigindo-lhe o desenvolvimento de novas perspetivas e conhecimentos. Quando se fala no desenvolvimento da literacia estatística, temos de pensar que este desenvolvimento é inerente a alunos e professores e ao cidadão em geral (BEN-ZVI e GARFIELD, 2004). Uma sociedade com uma literacia elevada, significa professores altamente qualificados e capacitados para o ensino da Matemática e Estatística, o que por sua vez irá culminar em alunos e, cidadãos do futuro mais capazes no processo de percepção dos conceitos estatísticos.

Torna-se urgente que o professor consiga desenvolver atividades e práticas pedagógicas que vão ao encontro das recomendações para o ensino da Estatística. uma dessas práticas passa por melhorar a comunicação estatística entre professor e alunos (ESTRADA, BATANERO e LANCASTER, 2011; CONTI, CARVALHO e CARVALHO, 2016; FERNANDES, CARVALHO e CORREIA, 2011). A comunicação Estatística é possível e, está presente em todas as aulas e, implica uma interação e uma proximidade Estatística entre alunos e professor. Cabe, pois, ao professor fomentar uma linguagem estatística, rica e estruturante, servindo-se desta como um veículo de transmissão de conhecimento na sala de aula (NICHOLSON e DARNTON, 2003; SOUSA, CEBOLO, ALVES e MAMEDE, 2009). O professor, de uma forma explícita ou implícita, consegue impor aos alunos um rigor na utilização da linguagem estatística e das ferramentas a utilizar. Por outro lado, a comunicação estatística em sala de aula, quando estabelecida de forma eficaz e contínua promove as condições para que quando o professor está na sala de aula com os alunos, consiga desenvolver atividades e práticas pedagógicas que vão ao encontro das recomendações para o ensino de Estatística (GARFIELD, 1995).

## OBJETIVOS

Com este estudo, procurou-se, essencialmente (a) averiguar qual a experiência dos professores no que respeita ao ensino da estatística e ao conhecimento/desenvolvimento dos conteúdos de Estatística em sala de aula; (b) caracterizar o ensino e identificar as dificuldades (ou facilidades) dos professores em ensinar os temas de estatística; (c) estudar em que medida estes profissionais procuram atualizar-se em termos de formação na área de Matemática/Estatística.

O principal critério para a escolha dos participantes do estudo foi o facto de todos lecionarem conteúdos do atual programa de Matemática nos diferentes níveis de ensino não superior.

## METODOLOGIA UTILIZADA

Este estudo exploratório, de natureza fundamentalmente quantitativa e descritiva (WILSON, 1986), assenta na construção e aplicação de um questionário anónimo destinado a professores de Matemática que exercem a sua atividade docente em 27 escolas do ensino básico e secundário de um conselho português. O conselho é composto por 20 escolas do Primeiro Ciclo de Ensino Básico (1ºCEB), uma escola básica integrada da Malagueira (do Jardim de Infância ao 9.º ano) três escolas do segundo e terceiro Ciclos do Ensino Básico (2º e 3º CEB), do 5.º ao 9.º ano, e 3 escolas do Ensino Secundário (ES), do 7.º ao 12.º ano.

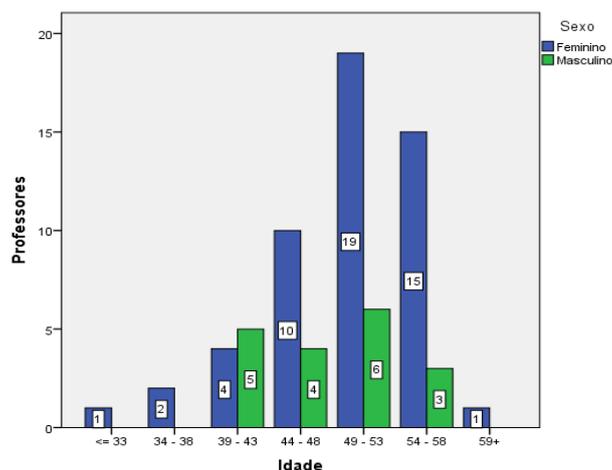
O questionário foi construído com base em estudos teóricos e empíricos recentes seguindo os princípios aplicados ao levantamento (RAUPP Y BEUREN, 2008; GIL, 2009). O questionário inclui maioritariamente questões de resposta fechada e algumas de resposta semiaberta, num total de 20 perguntas, sendo constituído por duas partes: a primeira parte incide sobre dados pessoais e profissionais dos inquiridos, nomeadamente aqueles que se referem à sua formação inicial, situação atual e frequência de disciplinas de Estatística ao longo da sua formação inicial. A segunda parte foca-se em aspetos referentes à frequência/necessidade de frequência de ações de formação na área de Estatística; caracterização dos conteúdos de Estatística quanto à sua importância no conjunto de temas dos novos programas de Matemática; perceber se do ponto de vista dos professores os conteúdos de Estatística são tão necessários para a aprendizagem dos alunos como qualquer outro conteúdo do programa de Matemática.

Os inquéritos foram entregues em mão aos diretores das escolas, os quais já tinham sido informados anteriormente por *e-mail* sobre a natureza do questionário e qual o seu propósito. Foram também as direções das escolas quem distribuiu os questionários pelos professores do grupo de Matemática, tendo sido efetuada a sua recolha um mês após a sua disponibilização junto das respetivas direções escolares. A população da pesquisa foram os professores de Matemática dos 1º CEB, 2º CEB, 3º CEB e Secundário das escolas de um concelho português. Os dados recolhidos foram inseridos numa base de dados para serem submetidos ao tratamento estatístico, utilizando para o efeito o pacote estatístico do SPSS (IBM SPSS Statistics Base: version 22.0). Começou-se por proceder à análise estatística descritiva de todas as variáveis em estudo. A amostra utilizada nesta pesquisa considera-se aceitável, apenas como investigação exploratória específica.

## ANÁLISES E RESULTADOS

Da população dos inquiridos, as 70 respostas (52 professoras e 18 professores) representam 53,8% do total dos professores.

**Gráfico 1** - Caracterização da idade dos professores por sexo e faixa etária.

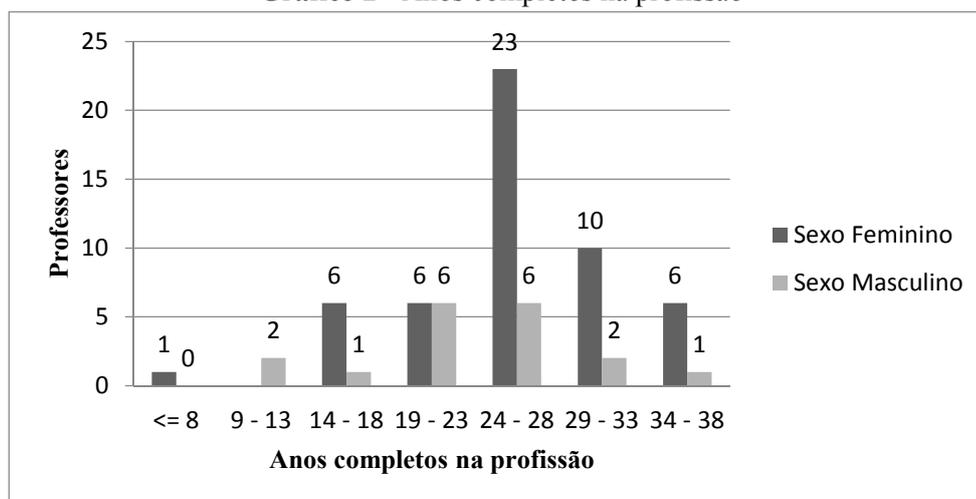


**Fonte:** Elaboração pelos autores.

Através da análise do gráfico também é perceptível que os dois sexos têm uma maior representatividade nos dois grupos de idade compreendida entre os 49-53 anos e os 54-58 anos, e mais uma vez o sexo feminino é o que tem uma maior expressividade nestes dois grupos. A idade média das mulheres é de 50 anos e a idade média dos homens é de 48 anos.

Ter habilitações literárias dentro da área onde se exerce a docência é fundamental, no entanto o professor precisa de uma prática docente fundamentada. Para obter esta informação, indagamos estes profissionais sobre o tempo correspondente à sua prática docente. Assim, questionamos os professores sobre o número de anos completos na profissão. Os resultados são os que constam no Gráfico 2. Salientamos que o tempo de docência a que este estudo se refere é o tempo total de anos na profissão. Após verificarmos as respostas dos professores constatamos que o menor tempo de docência (menor número de anos na profissão) destes profissionais é de oito anos, e o maior de trinta e oito anos. Organizamos os anos completos na profissão dos professores em intervalos sendo o menor de oito e o maior trinta e oito anos.

**Gráfico 2** - Anos completos na profissão



**Fonte:** Elaboração pelos autores.

O professor, quando exerce a sua profissão na sua área de formação, tem possibilidades de desenvolver a sua prática docente com mais facilidade. Com esta visão indagamos os professores dos três ciclos de estudo, 1º CEB, 2º CEB, 3º CEB, e ES, sobre a sua formação. As respostas obtidas estão representadas na Tabela 1, a seguir.

**Tabela 1** – Caracterização da formação inicial dos professores

<b>Formação inicial</b>	<b>ni</b>	<b>%</b>
Bacharelato (1º CEB)	12	17,2
Licenciatura em Matemática	22	31,4
Magistério Primário	29	41,4
Educadores de infância	2	2,9
Engenharia Zootécnica	2	2,9
Gestão de Empresas	1	1,4
Licenciatura em Biologia	1	1,4
Economia e Matemática	1	1,4
Total	70	100,0

**Fonte:** Elaboração pelos autores.

Fizemos o cruzamento entre a instituição de acolhimento dos professores e a sua formação inicial. Constatamos que os professores licenciados em Matemática (31,4%) estão essencialmente distribuídos pelas escolas de 2º CEB, 3º CEB e ES, no entanto, (41,4%) dos professores que não possuem licenciatura em Matemática e, que foram formados pelas Escolas do Magistério Primário, lecionam no 1º CEB. Com relação às outras opções, Educadores de Infância, Engenharia Zootécnica, Gestão de Empresas, Licenciatura em Biologia, Economia e Matemática, correspondem a 10% do total, o que nos parece um valor bastante elevado de profissionais sem formação na área.

O cruzamento entre a instituição de acolhimento dos professores e a formação inicial destes profissionais foi efetuado na tentativa de perceber se a sua formação inicial tinha influência na distribuição dos mesmos pelo tipo de instituição onde exercem funções. Sendo a lecionação dos conteúdos de Estatística no 1º CEB relativamente recente, os professores cuja formação inicial foi adquirida nas Escolas do Magistério Primário e que exercem a sua profissão nessas escolas, têm a seu cargo o ensino dos conteúdos de Estatística, o que pode ser uma dificuldade, uma vez que, a sua formação é deficiente nesta área, o que por sua vez pode traduzir-se em consequências negativas para o ensino da Estatística.

Sabemos que a prática docente resultante da longa experiência de alguns professores é importante no exercício da profissão, por esta razão é importante saber há quanto tempo estes profissionais terminaram a sua formação inicial fazendo uma comparação com o plano curricular da sua formação inicial e o plano curricular deste tipo de formação atualmente. Para isso, foi feita a análise e avaliação da questão “há quantos anos terminou a sua formação inicial?”.

Assim, foram 2 (2,9%) os inquiridos que terminaram a sua formação inicial há 12 anos, 8 (11,4%) entre 13 e 18 anos, 15 (21,4%), entre 19 e 24 anos, 30 (42,9%) entre 25 e 30, 12 (17,1%) entre 31 a 36 e 2 (2,9%) os inquiridos que terminaram a sua formação inicial há mais de 37 anos. Estes dados podem ser aceites como verdadeiros, uma vez que os anos completos de profissão são praticamente coincidentes com estes resultados. O sexo feminino é dominante em todas as classes, no entanto é na classe de 25 a 30 (48,1% mulheres contra 2,8% de homens) e na classe 31 a 36 (19,23% mulheres contra 11,11% homens) que tem maior representatividade, isto é, existem mais mulheres nos diferentes níveis

de ensino, do que homens. É importante notar que o facto de a maioria dos docentes já terem terminado a sua formação inicial há mais de vinte anos pressupõe que o corpo docente das escolas não é muito jovem, principalmente no 1º CEB.

Relativamente à questão “Teve alguma disciplina de Estatística durante da sua formação inicial?”. Para analisar esta questão elaborou-se a Tabela 2, através da sua observação podemos inferir que os inquiridos responderam maioritariamente que sim, 39 (56%) contra 31 (44%) que responderam que não tiveram nenhuma disciplina de estatística na sua formação inicial.

**Tabela 2** – Formação estatística dos professores segundo a formação inicial

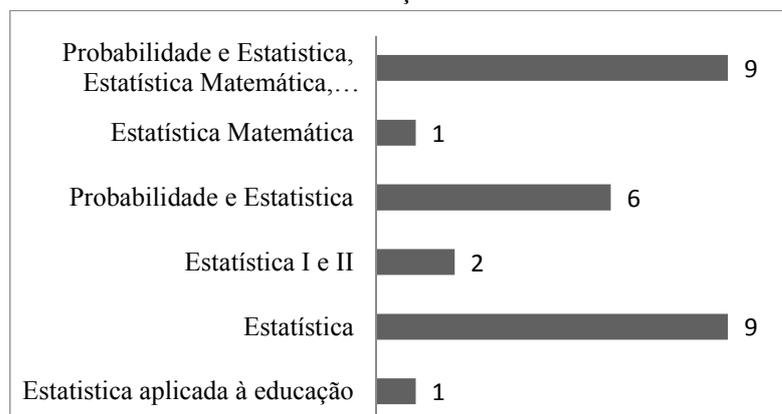
Formação inicial	Teve estatística na formação inicial		Total
	Não	Sim	
Bacharelato	6	0	6
Licenciatura em Matemática	0	22	22
Magistério Primário	21	8	29
Educadores de infância	1	1	2
Engenharia Zootécnica	0	2	2
Ensino do 1ºCEB	3	3	6
Gestão de Empresas	0	1	1
Licenciatura em Biologia	0	1	1
Economia e Matemática	0	1	1
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>39</b>	<b>70</b>

Fonte: Elaboração pelos autores.

A percentagem daqueles que responderam que não tiveram nenhuma disciplina de estatística durante a sua formação inicial é no entanto muito elevada, o grupo onde se verifica uma formação em Estatística mais deficitária diz respeito aos professores com Bacharelato 6 (100%) seguidos dos professores cuja formação inicial foi feita nas Escolas do Magistério Primário, 21 (72,41%). Os professores que responderam que a sua formação inicial foi em Ensino Básico do Primeiro Ciclo, dividem-se em partes iguais respondendo 3 (50%) que ‘Sim’ e 3 (50%) que ‘Não’. O que de certa forma revela que existe pelo menos um dos inquiridos que não entendeu a pergunta sobre a formação inicial, pois segundo os dados recolhidos, um dos professores deste grupo também respondeu que exercia a sua profissão de docente há 28 anos, o que nos leva a reforçar a incoerência uma vez que nessa a formação dos professores do 1º CEB formavam-se nas Escolas do Magistério Primário, as quais não ofereciam formação em Estatística. Deixamos portanto aqui a dúvida, que por enquanto não conseguimos desvendar. Por último os dois professores que responderam que a sua formação inicial é em Educação Infantil responderam da mesma forma que os anteriormente analisados, um respondeu ‘Sim’ o outro ‘Não’.

Quando é perguntado aos inquiridos que indiquem o nome da disciplina, 60% dos professores não deram qualquer resposta, aqueles que o fizeram foram apenas 28 (40%). No entanto, observando o Gráfico 3, verifica-se que a maioria das disciplinas de Estatística enunciadas pelos docentes fazem parte do plano de estudos da licenciatura em Ensino de Matemática, logo por analogia os professores que as referiram exercem a sua função nas escolas do 2º CEB, 3º CEB e ES.

**Gráfico 3** – Disciplinas de Estatística que fizeram parte do plano curricular dos professores durante a sua formação inicial



Fonte: Elaboração pelos autores.

De forma a obtermos informação mais detalhada sobre a área de formação inicial dos inquiridos e o tempo (em anos) em que os mesmos terminaram essa formação elaborou-se a Tabela 3 que permite uma análise mais detalhada a estes dois fatores. A informação da Tabela 3, será esmiuçada nas conclusões.

**Tabela 3** – Formação Estatística dos professores segundo a formação inicial

Área de formação inicial	Número de anos após término da formação inicial						Total
	≤ 12	13 - 18	19 - 24	25 - 30	31 - 36	37+	
Bacharelato	0	0	1	3	2	0	6
Licenciatura em Matemática	1	4	8	7	1	1	22
Magistério Primário	0	4	4	13	6	1	28
Educadores de infância	0	0	0	2	0	0	2
Engenharia Zootécnica	0	0	0	2	0	0	2
Ensino 1º CEB	1	0	2	2	1	0	6
Gestão de Empresas	0	0	0	1	0	0	1
Licenciatura em Biologia	0	0	0	0	1	0	1
Economia e Matemática	0	0	0	0	1	0	1
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>15</b>	<b>30</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>69</b>

Fonte: Elaboração pelos autores.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apoiados na análise dos dados do questionário procuramos atender aos objetivos propostos nos diferentes domínios:

- Averiguar qual a experiência dos professores no que respeita ao ensino de estatística e ao conhecimento/desenvolvimento dos conteúdos de Estatística em sala de aula.
- Caracterizar o ensino e identificar as dificuldades (ou facilidades) dos professores em ensinar os temas de estatística;
- Analisar de que forma estes profissionais procuram atualizar-se em termos de formação na área de Matemática/Estatística.

A maioria dos professores inquiridos possui entre vinte e quatro e vinte e oito anos efetivos de profissão (docência efetiva) o que indica que os mesmos possuem uma larga experiência na profissão. Segundo os dados recolhidos (ver Tabela 3), existem mais Professores com Licenciatura em Ensino de Matemática, que terminaram a sua formação inicial há menos tempo, o que analisando as idades e a distribuição pelas escolas, somos levados a concluir que são relativamente mais jovens, que os professores que lecionam no 1º CEB. Outra conclusão importante é a de que os professores que lecionam no 2º, 3º CEB e ES são os que têm uma formação Estatística mais sólida, com mais disciplinas de Estatística no plano curricular deste curso (Gráfico 3).

Uma das questões do questionário, nesta parte da investigação, indagava os professores sobre “como se sentiam quando lecionavam o tópico de Estatística”, 19 (27%) professores, dos quais 13 eram professores do 1º Ciclo do Ensino Básico, cuja formação foi adquirida nas Escolas do Magistério Primário, as quais não ofereciam formação em Estatística, e 6 professores com Bacharelato, que durante a sua formação inicial, não tiveram nenhuma disciplina de Estatística, responderam que raramente abordavam esse tema durante as aulas, e referiram que se sentiam pouco à vontade para o lecionar devido à falta de formação nesta área, o que vai de encontro ao referido por Almeida (2002, p. 35) e por Branco (2000, p. 24). 46% (32) dos professores manifestaram-se à vontade com o tema da Estatística, revelando que não encontravam dificuldades na sua abordagem. Salienta-se que, destes 32 professores, 22 possuíam a licenciatura em Matemática e 14 (63,6%) já tinham frequentado ações de formação na área de Estatística.

A maioria dos professores, 56,25%, continua a pensar que a Estatística é um tema cuja aprendizagem não apresenta grandes dificuldades, e do qual os alunos gostam, não necessitando por isso de formação adicional para o lecionarem. A percepção destes professores sobre o ensino da Estatística, encontra sustentação em Sousa (2002):

A aparente simplicidade dos conceitos estatísticos (...) e a facilidade com que os alunos aderem a este tema fazem com que muitos de nós, professores, descuremos a procura de estratégias pedagogicamente ricas para o seu ensino, acabando por fazê-lo através da resolução de exercícios de rotina. (SOUSA, 2002, p. 40)

Também Batanero (2000a), refere que:

O professor deve estar consciente da complexidade dos conceitos estatísticos, incluindo os elementares cujo significado deve construir-se progressivamente. (BATANERO, 2000a, p. 31)

Esta atitude de confiança revelada pela maior parte dos professores, poderá significar que estes não se preocupam em melhorar a sua formação, no entanto segundo Ponte (2014), isto pode ser um problema, uma vez que, pelo facto de o professor se sentir tão confiante, este pode estar a descurar objetivos curriculares importantes, nem tão pouco significa que os alunos estejam adotar os modos de trabalho mais adequados para a resolução das tarefas.

Quanto à formação inicial dos professores (ver Gráfico 3), verifica-se que, grande parte destes profissionais não teve qualquer tipo de contato com a Estatística nem durante a sua formação inicial nem após a mesma.

A reflexão desenvolvida pretendeu mostrar a importância de investigar a formação inicial e contínua de professores em diferentes contextos. A realidade histórica da formação inicial dos professores, principalmente dos professores que lecionam ao 1º CEB, possibilita-nos um olhar crítico, mas também compreensivo à forma como estes profissionais lidam com a sua formação contínua, nomeadamente no que ao ensino da Estatística diz respeito. A formação inicial deve ser encarada como o ponto de partida para uma formação que deve acompanhar os professores ao longo de todo o seu percurso profissional, só desta forma os professores poderão integrar as concepções sobre a sociedade, a política e a cultura que fazem parte de um universo que está em constante mutação e que importa descobrir todos os dias. Muito embora, a experiência profissional dos professores seja importante no desempenho das suas funções, não garantem a aquisição de novos conhecimentos académicos sólidos, nem incorporam as descobertas científicas levadas a cabo na área. Uma das conclusões que foi possível aferir com as questões colocadas aos professores através do questionário que preencheram, revela-nos que muitos dos conceitos estatísticos são novos para estes docentes, o que pode apresentar um obstáculo para o ensino e aprendizagem dos conteúdos de natureza Estatística.

Turkman e Ponte (2000), defendem a necessidade de formação, tanto ao nível do conteúdo como didático, para professores de todos os níveis escolares, incluindo os do 1º CEB.

Segundo Carvalho (2006):

O conhecimento estatístico é fundamental para o cidadão ser crítico em relação à informação disponível, para tomar decisões individuais e coletivas, para entender e comunicar com base nessas informações. (CARVALHO, 2006, p. 2)

Vários estudos de investigação (AUZMENDI, 1992; BALL, LUBIENSKI e MEWBORN 2001; BATANERO, 2000; BOAVENTURA, 2003; TURKMAN e PONTE, 2000) evidenciam dificuldades e erros dos alunos na apreensão dos conceitos estatísticos. Torna-se assim imprescindível que os professores que lecionam os conteúdos de Estatística, diversifiquem o processo de ensino-aprendizagem, com problemas estatísticos diversos, reais, discutindo o raciocínio sobre os mesmos, numa atitude de reflexão, por forma a esclarecer as eventuais dúvidas e dificuldades dos seus alunos. Embora alguns dos participantes neste estudo considerassem os conteúdos de Estatística acessíveis, em geral os professores de matemática, carecem de conhecimentos quer ao nível dos conteúdos de Estatística quer a nível pedagógico (SWENSON, 1998; STOHL, 2005; GROTH, 2007; IVES, 2009; SANTOS, 2017). De acordo com, Lima e Vares (2018)

A escola deve ser encarada como um lugar de produção de saberes, e não simplesmente de aquisição ou de transmissão de conhecimentos estabelecidos [...]. De facto, se a função do professor fosse meramente a de transmitir ao aluno conhecimentos estabelecidos, a sua própria formação poderia contemplar apenas um conjunto de regras e procedimentos gerais, isto é, poderia reduzir-se à dimensão do “saber fazer”. (LIMA e VARES, 2018, p. 40)

Este estudo, que tinha por finalidade identificar conhecimentos estatísticos dos professores que lecionam Matemática no ensino básico e secundário, permitiu-nos refletir sobre as diferentes dimensões envolvidas: formação inicial, contínua, experiência profissional e conhecimento dos conteúdos estatísticos.

Por um lado, é importante valorizar a experiência destes professores, pois pedagogicamente estão mais habilitados para promoverem uma aprendizagem mais segura e profunda. Por outro lado, é importante reconhecer que a falta de investimento em formação contínua em Estatística, ou a ausência dela, pode dificultar a construção do conhecimento dos alunos. Se nós professores, não possuímos a formação necessária, específica, para ensinar os nossos alunos, não conseguiremos identificar as suas dificuldades e erros, nem tão pouco teremos a capacidade para desenvolver a sua compreensão ou raciocínio sobre os conceitos estatísticos. A nossa atuação profissional, deve ser aperfeiçoada, de modo a que, possamos ajudar de forma eficaz os nossos alunos a ultrapassar as suas dificuldades e a melhorarem o seu desempenho.

Acreditamos, que é possível desenvolver este conhecimento através da formação contínua adequada, de forma a serem superadas as lacunas em termos científicos, consolidando a transmissão e apreensão dos conceitos estatísticos.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. **Imagens sobre o ensino e a aprendizagem da Estatística**. Lisboa: Universidade de Lisboa. Tese de mestrado, documento policopiado, 2000. Disponível em: <https://quadrante.apm.pt/index.php/quadrante/article/view/307>.

AMARO, M. V. **Insucesso Escolar e Matemática: Um estudo com alunos do 2º ano de escolaridade do 1º ciclo do ensino básico**. Tese de Doutoramento. ISEC Lisboa, Instituto Superior de Educação e Ciências, 2018.

APARICIO, A.; ESTRADA, A. J. Uma escala para análises comparativo das atitudes em relação à estatística em professores de escola. In V. L. D. Tomazella (Presidente), **Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística - SINAPE**. Simpósio realizado na reunião da Associação Brasileira de Estatística - ABE. São Paulo, Brasil, 2010.

AUZMENDI, E. **Las actitudes hacia la matemática-estadística en las enseñanzas media y universitarias – Características y medición**, p. 58-119. Bilbao: Mensajero, 1999.

BALL, D. L.; LUBIENSKI, S.; MEWBORN, D. Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge. In V. Richardson (Ed.). **Handbook of research on teaching**. p. 433-456. New York: Macmillan, 2001.

BATANERO, C.; GODINHO, J.; ROA, R. Training Teachers to Teach Probability. **Journal of Statistics Education**, v.12, n.1, 2004.

BATANERO, C. Cap on va léducació estadística? **Blaix**, n.15, p. 2-13, 2000.

BATANERO, C. **Dificultades de los estudiantes em los conceptos estadísticos elementares: el caso de las medidas de posición central**. In C. Loureiro, O. Oliveira. & L. Brunheira (Orgs.), Ensino e aprendizagem da estatística, p. 31-48. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística, Associação de Professores de Matemática, Departamento de Educação e de Estatística e Investigação Operacional da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2000a.

BAZÁN, J. L.; APARICIO, A. Las actitudes frente a la matemática dentro de un modelo de aprendizaje. **Revista de Educación**. PUCP, v. 15, n. 28, p. 7-20, 2007.

BEN-ZVI, D.; GARFIELD, J. Statistical Literacy, Reasoning, and Thinking: Goals, Definitions, and Challenges. In: BEN-ZVI, D.; GARFIELD, J. (Eds.). **The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking**, p. 3-15. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2004.

BOAVENTURA, M. G. **Dificuldades de alunos do ensino secundário em conceitos estatísticos: O caso das medidas de tendência central**. Dissertação de Mestrado não publicada, Universidade do Minho, Braga, 2003.

BRANCO, J. Estatística no secundário: O ensino e seus problemas. In C. Loureiro, F. Oliveira, L. Brunheira (Ed.). **Ensino e aprendizagem da Estatística**. p. 11- 30. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística e Associação dos Professores de Matemática, 2000.

BRENDEFUR, J.; FRYKHOLM, J. Promoting mathematical communication in the classroom: Two perspectives teachers' conceptions and practices. **Journal of Mathematics Teacher Education**, v. 3, n.2, p. 125-153, 2000.

BUESCU, J. Sintomas, Diagnósticos e Terapêuticas: O Olhar de um Matemático. In Conselho Nacional de Educação (org.). **O Ensino da Matemática: Situação e Perspectivas**. p. 155-204. Lisboa: Conselho Nacional de Educação, 2003.

BURRIL, G. Fundamental ideas in teaching statistics and how they affect the training of teachers. In C. Batanero, G. Burrill, C. Reading & A. Rossman (Eds.), **Proceedings of the ICMI Study 18 and 2008 IASE Round Table Conference**. Monterrey, Mexico, 2008.

CARVALHO, C. **Olhares sobre a Educação Estatística em Portugal**. In Anais do SIPEMAT. Recife, Programa de Pós-Graduação em Educação-Centro de Educação – Universidade Federal de Pernambuco, 16, 2006.

CARVALHO, C.; SOLOMON, Y. Supporting statistical literacy: What do culturally relevant/realistic tasks show us about the nature of pupil engagement with statistics? **International Journal of Educational Research**, 55(1), 57-65, 2012. <https://doi.org/10.1016/J.IJER.2012.06.006>

CAZORLA, I. M.; KATAOKA, V. Y.; SILVA, C. B. Trajetória e perspectivas da Educação Estatística no Brasil: um olhar a partir do GT12. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOLOUD, S. A. (Org.). **Estudos e reflexões em Educação Estatística**. Campinas: Mercado de Letras. p. 19-44, 2010.

CÉSAR, M. Interações sociais e Matemática: Ventos de mudança nas práticas de sala de aula. Em C. Monteiro *et al.* (org.) Interações na aula de Matemática. **Actas do VI Encontro Nacional**, Viseu: SPCE, p. 47–84, 2000.

CHAGAS, E. Educação Matemática na Sala de Aula: Problemáticas e Possíveis Soluções. **Educação, Ciência e Tecnologia**, p. 240-248, 2003. [Consulta em 02/08/2020]. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/70643092.pdf>

COELHO, J. Sucesso ou insucesso na matemática no final da escolaridade obrigatória, eis a questão! **Análise Psicológica**. Vol. XXVI, p. 663-678, 2008. [Consulta em 04/05/2020]. Disponível em: <<http://www.scielo.oces.mctes.pt/pdf/aps/v26n4/v26n4a11.pdf>>.

CONTI, K. C.; CARVALHO, D. L.; CARVALHO, C. F. Desenvolvimento profissional de professores potencializado pelo contexto colaborativo para ensinar e aprender estatística. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 10, n. 2, p. 155-171, 2016. <https://doi.org/10.14244/198271991439>

DEL MAS, R. C. comparison of mathematical and statistical reasoning. In D. Ben- Zvi, & J. Garfield (Eds.). **The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking**, p. 79-95. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Press, 2004.

EDUCARE. **As razões do insucesso a Matemática**. 2004. [Consulta em 04/08/2020]. Disponível em: <<http://www.educare.pt/educare/Detail.aspx?schemaid=1CD970AB0836334EB627B1FF128684C3&channelid=1EE474ED3B3E054C8DCFD48A24FF0E1B&contentid=103762313A383A1FE0440003BA2C8E70&opsel=1>>.

ESTRADA, A.; BATANERO, C.; BAZÁN, J.; APARÍCIO, A. As atitudes em relação à Estatística em professores: um estudo comparativo de países. In C. Costa, E. Mamede, & F. Guimarães (Eds.). **XIX Encontro de Investigação em Educação Matemática** [CD-ROM]. Vila Real: Sociedade de Ciências da Educação, 2009.

ESTRADA, A.; BATANERO, C.; LANCASTER, S. Teachers' Attitudes Towards Statistics. In C. Batanero, G. Burril & C. Readings (Eds.). **Teaching Statistics in School Mathematics – Challenges for Teaching and Teacher Education: A Joint ICMI/IASE Study**, p. 163-174. Dordrecht: Springer Science+Business Media, 2011

EVEN, R.; BALL, D. **The professional education and development of teachers of mathematics**. The 15th ICMI Study. New York: Springer, 2009.

FERNANDES, J. A.; CARVALHO, C. F.; CORREIA, P. F. Contributos para a caracterização do ensino da Estatística nas escolas. **Boletim de Educação Matemática**, v. 24, n. 39, p. 585-606, 2011.

FROELICH, A. G.; KLIEMANN, W.; THOMPSON, H. Changing the statistics curriculum for future and current high school mathematics teachers: A case study. In C. Batanero, G. Burrill, C. Reading & A. Rossman (Eds.), **Proceedings of the ICMI Study 18 and 2008 IASE Round Table Conference**. Monterrey, Mexico, 2008.

GARFIELD, J. How students learn Statistics. **International Statistical Review**, v. 6, n. 1, 25-34, 1995.

Gil, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2009.

GROTH, R. Toward a Conceptualization of Statistical Knowledge for Teaching. **Journal for Research in Mathematics Education**, v. 38, n. 5, 427-437, 2007.

IVES, S. E. **Learning to teach probability: Relationships among pre-service teachers beliefs and orientations, content knowledge, and pedagogical content knowledge of**

**probability.** Unpublished doctoral degree dissertation. North Carolina State University, Raleigh, USA, 2009. Disponível em <http://repository.lib.ncsu.edu/ir/handle/1840.16/4058>.

LEANDRO, R. **Insucesso Escolar na Matemática: Um (outro) olhar.** Braga: Universidade do Minho – Instituto de Educação e Psicologia. Dissertação de Mestrado policopiado, 2006. [Consulta em 03/08/2020]. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/55607787.pdf>

LIMA, B. N. B.; VARES, M. E. Formação de professores de matemática: para uma abordagem problematizada. **Ciência e Cultura**, v.70 n.1, São Paulo, jan./Mar., 2018. Disponível em: <http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v70n1/v70n1a12.pdf>

MACHADO, R.; CÉSAR, M. Trabalho colaborativo e representações sociais: Contributos para a promoção do sucesso escolar em matemática. **Interacções**, v. 8, n. 20, p. 98-140, 2012.

NILCHOLSON, J.; DARTON, C. Mathematics teachers teaching statistics: What are the challenges for the classroom teacher? **Proceedings of the ISI 54th Session.** Berlin, Germany, 2003.

PONTE, J. P.; FONSECA, H. A Estatística no currículo do Ensino Básico e Secundário. In C. Loureiro, F. Oliveira & L. Brunheira (Eds.), **Ensino e Aprendizagem da Estatística**, p. 179-194. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística - Associação de Professores de Matemática - Departamentos de Educação e de Estatística e Investigação Operacional da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2000.

PONTE, J. P.; MATOS, J. M.; ABRANTES, P. **Investigação em educação matemática: Implicações curriculares.** Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1998.

PONTE, J. P. Formação do professor de Matemática: Perspetivas atuais. In J. P. Ponte (Orgs.), **Práticas Profissionais dos Professores de Matemática**, p. 343- 360. Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, 2014.

PORTUGAL. Ministério da Educação e Cultura. **Despacho n.º 157/78 de 30/06/1978.** In Diário da República. II Série, nº 160, de 14 de Julho de 1978. Disponível em: <http://www02.madeira-edu.pt/dre/Pesquisar/tabid/334/ctl/ReadInformacao/mid/1182/InformacaoId/3653/UnidadeOrganicaId/5/Default.aspx>

RAMALHOTO, M. F. The Teaching of Statistics in Portugal - Problems and Some Suggestions Towards its Solution. In **Second International Conference on Teaching Statistics Proceedings**, p. 441-445. Victoria: University of Victoria, 1986.

RAUPP, F.M.; BEUREN, I.M. Coleta, análise e interpretação dos dados. En: Beuren, I.M. (Coord.). **Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade – teoria e prática.** (3ª ed.) São Paulo: atlas, Cap. 3, 2008.

SANTOS, J. C. A formação do professor de matemática: metodologia sequência fedathi(sf) **Revista Lusófona de Educação**, 38, p. 81-96, 2017. Doi: 10.24140/issn.1645-7250.rle38.05  
SHAUGHNESSY, M. Research in probability and statistics: reflections and directions. In D. A. Gronws (Ed.), **Handbook of research and Mathematics teaching and learning**, p. 465-494. Nova Iorque: Macmillan Publishing Company, 1992.

SOUSA, O. **Investigações estatísticas no 6º ano**. In GTI – Grupo de Trabalho de Investigação (Org.), *Refletir e Investigar sobre a prática profissional*, p. 75-97. Lisboa: Associação de Professores de Matemática, 2002.

SOUSA, F., CEBOLO, V., ALVES, B., MAMEDE, E. *Comunicação Matemática: Contributos do PFCM na Reflexão das Práticas de Professores*. In **Atas ProfMat 2009**. Viana do Castelo: APM, 2009.

SOUSA, F. *O Ensino da Estatística em Portugal nos Últimos 150 Anos*. Em Rosado, F. (Ed.), **Memorial da Sociedade Portuguesa de Estatística**. Lisboa: Edições SPE, 2005.

STOHL, H. *Probability in teacher education and development*. In G. Jones (Ed.). **Exploring probability in school: Challenges for teaching and learning**, p. 345-366. New York: Springer, 2005.

SWENSON, K. A. **Middle school mathematics teachers subject matter knowledge and pedagogical content knowledge of probability: its relations to probability instruction**. *Disertación Doctoral, Universidad del Estado de Oregon. Dissertation Abstracts International*, 59(02), 440A, 1998. Disponível em: <http://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/handle/1957/33752>

TURKMAN, M. A.; PONTE, J. P. *Introdução*. In C. Loureiro, O. Oliveira & L. Brunheira. (Orgs.), **Ensino e aprendizagem da estatística**, p. 5-9. Lisboa: Sociedade Portuguesa de Estatística, Associação de Professores de Matemática e Departamentos de Educação e de Estatística e Investigação Operacional da Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa, 2000.

WILSON, T. *Qualitative “Versus” Quantitative Methods in Social Research*. In: **Bulletin de Methodologie Sociologique**, n. 10, p. 25-51, 1986.

**Submetido em:** 18 de Fevereiro de 2021.

**Aprovado em:** 03 de Abril de 2021.

**Publicado em:** 07 de Maio de 2021.

#### **Como citar o artigo:**

DIAS, C.; SANTOS, C. *O Professor de Matemática, o Ensino de Estatística e a Formação Inicial e Contínua: um estudo de caso*. **Revista de Matemática, Ensino e Cultura - REMATEC**, Belém/PA, v. 16, n. 38, p. 199-217, Maio-Ago., 2021.

DOI: <https://doi.org/10.37084/REMATEC.1980-3141.2021.n38.p199-217.id345>