
UM CENÁRIO DE APRENDIZAGEM COM ROBOTS PARA DESENVOLVER COMPETÊNCIA ESTATÍSTICA

Paula Cristina Lopes¹ & Elsa Fernandes²

¹Escola B + S Dr. Luís Maurílio da Silva Dantas, 9300-145 Câmara de Lobos.

²Faculdade de Ciências Exatas e da Engenharia, Universidade da Madeira, Campus da Penteada, 9020-105 Funchal.

INTRODUÇÃO

Estamos na era da informação. Seria importante que todos os cidadãos fossem capazes de analisar e reagir de uma forma crítica às informações com as quais têm de lidar. No entanto, vários estudos indicam que muitos adultos não conseguem “pensar estatisticamente sobre questões importantes que afetam as suas vidas” (Ben-Zvi & Garfield, 2004, p.3). Ser capaz de avaliar adequadamente informações estatísticas e tecer reivindicações com base em dados concretos, são capacidades importantes que todos os alunos deveriam desenvolver como parte integrante do seu currículo. Realizar, na Escola, uma Educação Estatística pela Cidadania pode ser uma mais-valia para desenvolver tais capacidades.

A aprendizagem, embora seja uma experiência pessoal, ocorre em contextos sociais repletos de relações interpessoais (Alro & Skovsmose, 2006) e, por conseguinte, depende delas. Assim, podemos afirmar que a qualidade das aprendizagens está interconectada com a dinâmica que se estabelece na sala de aula.

Este artigo relata uma pequena parte de um estudo que está a ser realizado no âmbito do doutoramento da primeira autora, cujo objetivo é compreender de que forma o uso de tecnologias, com especial enfoque nos robots, contribuem para que os alunos desenvolvam a literacia, o pensamento e o raciocínio estatístico, bem como a sua capacidade de resolução de problemas, produzindo significado e incrementando a aprendizagem da Estatística. O nosso foco é a aprendizagem que ocorreu com a implementação do cenário de aprendizagem: *Uma corrida com Robots* (Lopes, 2013).

Neste artigo abordamos a Educação para a Cidadania e a Educação Estatística tendo por base autores de referência. Apresentamos os aspetos metodológicos e utilizamos alguns dos dados empíricos, obtidos com a implementação do cenário de aprendizagem, para mostrar evidências de que ao trabalharmos a Educação Estatística podemos trabalhar a Educação para a Cidadania. Por fim, apresentamos algumas considerações gerais tecidas à luz do trabalho realizado.

Educação para a Cidadania

O conceito de Cidadania modificou-se ao longo dos séculos, sendo as concepções atuais fruto da história da humanidade. Lopes (2008) define-a como a capacidade de um indivíduo, no seu grupo social, atuar de forma reflexiva, ponderada e crítica.

Figueiredo (2002, p. 55) refere que a Educação para a Cidadania é “um processo de desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e afetivas, desenvolvidas em «situação» e em estreita ligação com um conjunto de valores que caracterizam as sociedades democráticas”. Recorrer a situações sociais significativas, onde seja exigida a capacidade de intervenção e reflexão dos alunos, poderá ser uma boa prática educativa para lhes desenvolver tais competências. Ambientes de aprendizagem que permitam a construção de conceitos e o desenvolvimento de competências poderão ajudá-los no exercício da sua Cidadania e, assim, ampliar as suas oportunidades de sucesso tanto na vida profissional como pessoal.

Segundo D’Ambrósio (1996, p. 87) “a educação para a cidadania, que é um dos grandes objetivos da educação de hoje, exige uma ‘apreciação’ do conhecimento moderno, impregnado de ciência e tecnologia”. A presença de tecnologias na vida dos jovens é uma constante. Assim, utilizar e pensar com ferramentas tecnológicas, na sala de aula, pode-se revelar um recurso de suporte numa Educação para a Cidadania, pois, elas são um recurso em muitos outros contextos da vida dos jovens.

Para Perrenoud (2002) uma Educação para a Cidadania implica que, na Escola, exista uma apropriação ativa do saber e da razão crítica. A Escola não pode apenas transmitir aos alunos os direitos e os deveres dos cidadãos e como funcionam as diferentes instituições do Estado, deve também facilitar a construção de meios intelectuais que levem à emancipação e desenvolvam a capacidade de se expressar, negociar e até modificar o mundo. O debate de ideias poderá estar no cerne de uma relação crítica com o pensamento, a cultura democrática e a Cidadania. Desta forma, a Educação para a Cidadania: i) diz respeito a todos; ii) modifica a relação pedagógica e a gestão da aula; iii) passa pelo debate de ideias; iv) exige uma participação ativa dos diferentes atores; v) afeta a gestão da Escola e vi) exige novas responsabilidades.

A Educação para a Cidadania deve ter o contributo de todas as disciplinas e, no que concerne à Educação Matemática, Matos (2002) refere que esta “inclui necessariamente (e por definição) as preocupações com a cidadania e os modos como se participa nas questões sociais.” (p. 5). Da Educação Matemática faz parte o aluno “aprender a ter um ponto de vista matemático sobre uma variedade de situações, nomeadamente ligadas à natureza e à vida em sociedade” (p. 4).

Educação Estatística

A Estatística perspectiva-se, tanto em Portugal (Martins & Ponte, 2010) como internacionalmente (NCTM, 2007), como uma ferramenta para a organização, representação e tratamento de dados relativos a situações reais, que dota os alunos da capacidade de apreciar de forma esclarecida e crítica os seus usos em diversos domínios, nomeadamente na comunicação social. Assim, o seu estudo poderá ser uma forma de fornecer ferramentas para criar cidadãos informados capazes de analisar e reagir de uma forma crítica, ponderada e assertiva à informação quantitativa no mundo que os rodeia. Ao abordar a Estatística com estas ideias de base, estaremos certamente a exercer uma Educação Estatística pela Cidadania.

Vários investigadores, na área da Educação Estatística, defendem que ao planificar o Ensino da Estatística é necessário criar situações que possibilitem o desenvolvimento da literacia, do raciocínio e do pensamento estatístico de uma forma correlatada, pois estas três componentes complementam-se e apenas quando desenvolvidas conjuntamente podem promover uma compreensão global da Estatística. Contudo, os diferentes investigadores apresentam diferentes definições e fazem diferentes interpretações daquilo que assumimos como as três componentes da Competência Estatística.

Existe uma relação intrínseca entre a literacia, o raciocínio e o pensamento estatístico. Na Figura 1. apresentamos a nossa interpretação sobre, como pode ser, a relação entre a Educação Estatística e o desenvolvimento destas componentes.



Figura 1. O conjunto Universo da Educação Estatística contém a Competência Estatística mas também contém elementos que não desenvolvem qualquer aspeto da Competência Estatística.

Segundo delMas (2002), num conteúdo específico, pode-se perseguir abordagens que enfatizem cada uma das três componentes independentemente, e ainda dentro do mesmo conteúdo, podem ser desenvolvidas situações que desenvolvam as três componentes simultaneamente. Essas situações serão certamente as que mais facilitam o desenvolvimento da Competência Estatística.

Garfield (1998) descreve a **literacia estatística** como a capacidade de: i) compreender a linguagem estatística; ii) utilizar corretamente terminologia, símbolos e termos estatísticos; iii) interpretar gráficos e tabelas; iv) compreender informações estatísticas apresentadas nos meios de comunicação social.

De forma mais ampla, Watson (1997) e Gal (2000) consideram que da literacia estatística faz parte, além da compreensão da informação, a sua interpretação e avaliação crítica, a comunicação de resultados e a tomada de decisões.

Wodewotzki e Jacobini (2004) referem que o **pensamento estatístico** pode ser entendido como uma estratégia de atuação. Assim sendo, consideram-no como um pensamento analítico. Com uma definição mais ampla, Mallows (1998) define-o como sendo a capacidade de relacionar dados quantitativos com situações concretas e de explicitar o que os dados expressam sobre o problema em foco.

O pensamento estatístico ocorre quando o indivíduo é capaz de identificar o problema em estudo e fazer uma escolha adequada das ferramentas estatísticas que são necessárias para a descrição e interpretação dos dados. Assim, podemos entendê-lo como a capacidade que um indivíduo tem para tomar decisões em cada uma das quatro etapas de um ciclo investigativo (Martins & Ponte, 2010; Selmer, Bolyard & Rey, 2011).

Uma forma de os alunos desenvolverem pensamento estatístico poderá ser experienciando o tratamento de problemas que envolvam o ciclo investigativo ou através de situações que permitam trabalhar a criatividade e o sentido crítico, que incentivem a reflexão e o debate e que permitam aos alunos pensar mais além.

Ben-Zvi e Garfield (2004) definem o **raciocínio estatístico** como a forma como as pessoas raciocinam com ideias ou conceitos estatísticos e dão sentido à informação estatística. O raciocínio estatístico envolve fazer: i) interpretações adequadas com base nos conjuntos de dados; ii) representações de dados e resumos estatísticos; iii) conexões entre os conceitos envolvidos e combinar ideias sobre os dados. O seu desenvolvimento possibilita o aluno compreender, interpretar e explicar um processo estatístico com base em dados reais.

Aspetos Metodológicos

Tendo em conta o problema de investigação a metodologia de investigação adotada é de carácter qualitativo de cunho interpretativo.

Os dados foram recolhidos numa turma de 8.º ano, de uma Escola Básica do 2.º e 3.º Ciclos do Ensino Básico, localizada na periferia da Cidade do Funchal, através de gravações vídeo e áudio, privilegiando-se o registo das interações entre os alunos. Foi utilizada a observação participante que permitiu um contacto mais estreito e

pessoal com o fenômeno observado. Após cada aula, a professora e a investigadora participante na recolha de dados fizeram reflexões escritas sobre as mesmas.

O cenário de aprendizagem seguiu uma metodologia de trabalho de projeto e foi implementado durante 9 aulas de 90 minutos cada. A turma era constituída por 14 alunos (com idades compreendidas entre os 12 e os 16 anos). Os alunos trabalharam em grupos heterogéneos de 2 a 4 elementos. Os grupos foram-se alterando espontaneamente (sem a intervenção da professora ou da investigadora) consoante as preferências, necessidades e número de alunos presentes nas aulas. À turma ainda não tinha sido lecionado Estatística no 3.º ciclo.

- O Cenário de Aprendizagem

A construção e implementação do cenário de aprendizagem foi um processo conjunto entre investigadora, professora e alunos. A professora e a investigadora trabalharam em conjunto na criação das tarefas realizadas e a investigadora conduziu as discussões com os alunos. A professora e a investigadora foram, essencialmente, orientadoras no processo de aprendizagem dos alunos, propiciando situações onde muitas vezes questionaram o “como” e o “porquê” dos acontecimentos, com o intuito de os ajudar a construir as suas próprias ideias.

À medida que os grupos iam trabalhando e desenvolvendo as suas ideias, a professora e a investigadora circulavam pela sala, ouvindo e muitas vezes juntando-se à discussão. Colocavam questões para que os alunos fossem capazes de progredir nos seus raciocínios e clarificar os seus pensamentos. Muitas vezes evitavam responder às perguntas, dando apenas indicações ou pistas sobre o assunto.

As situações propostas aos alunos foram criadas de modo a que possibilitassem desenvolver, de forma progressiva, competências que os permitissem ser capazes de analisar e reagir de forma ponderada e assertiva à informação apresentada.

Com a implementação do cenário de aprendizagem os alunos tiveram a sua primeira experiência com o robot da LEGO MINDSTORMS NXT 2.0. e com o seu ambiente de programação. Para iniciar o trabalho receberam instruções para a estrutura base do robot mas o aspeto final ficou a cargo de cada grupo. Os alunos tiveram oportunidade de se familiarizar com as componentes do robot e, à medida que foram terminando a sua montagem, iniciaram a programação.

Cada grupo registou, durante as corridas, os dados que considerou importantes para a definição do vencedor. Após a realização destas encontraram argumentos para um robot ser o vencedor, definiram critérios de classificação para os vários robots e elaboraram um estudo estatístico sobre as corridas.

ANÁLISE E DISCUSSÃO: DAS MEDIDAS ESTATÍSTICAS À CIDADANIA

A realização das corridas com os robots possibilitou aos alunos a oportunidade de produzir os seus próprios dados estatísticos e de encontrar os resultados desejados. Ajudou-os, de certa forma, a “tomar as rédeas” da sua própria aprendizagem e contactar de perto com o verdadeiro trabalho estatístico.

Após a realização de 12 corridas, a fase de recolha de dados, referente às corridas dos robots, foi dada por terminada. A partir desse momento, com o intuito que os alunos desenvolvessem competência estatística e, também, competência participativa e crítica, foi-lhes dada a possibilidade de interpretar, discutir e criticar os dados recolhidos durante as corridas de modo a definirem o robot vencedor das mesmas. Tiveram que analisar os dados e convertê-los em informação revelante de forma a responder às questões formuladas, utilizando argumentos estatísticos.

Cada grupo começou por escolher uma representação ou uma medida estatística que fosse adequada e facilitasse a análise dos dados, tendo em conta a sua natureza e os objetivos anteriormente enunciados. Analisemos os critérios estabelecidos para a classificação dos robots de dois grupos:

- O grupo que tinha o robot denominado de *DNR*

Este grupo estabeleceu o “melhor tempo” de cada robot como critério para definir o vencedor e, em caso de empate, considerou que “ganhava aquele que tivesse ‘melhor pior tempo’”. No momento de apresentação do critério à investigadora, as alunas tinham no caderno construída a tabela seguinte:

Tabela 3. Tabela criada pelo grupo do *DNR* para classificação dos robots.

	Tempo em segundos		Classificação
	Melhor tempo	Pior tempo	
DNR	26,54	29,75	1.º
Jagunço	27,05	27,57	2.º
Vinagre	27,05	30,44	3.º
X – 5	28,32	33,52	4.º

A investigadora solicitou às alunas que explicassem o critério adotado.

S: Escolhemos primeiro só o melhor tempo de cada robot, pois assim ganhamos.

Inv: Muito bem. Pode-se dizer que escolheram o ‘tempo mínimo’ de cada robot.

N: Sim isso, o ‘tempo mínimo’. É melhor escrever ‘tempo mínimo’, em vez de ‘melhor tempo’, na tabela?

Inv: Para utilizarem linguagem estatística podem fazer isso...

S: E o que colocamos em vez de ‘pior tempo’?

Inv: Que termo acham que podemos utilizar?

N: ‘Tempo máximo’?

Inv: Sim, muito bem. Ao menor de todos os tempos denominamos de ‘tempo mínimo’ e o maior de todos os tempos denominamos de ‘tempo máximo’. Estes valores correspondem aos ‘extremos’ dos tempos das corridas de cada conjunto de dados. E como escolheram entre o segundo e terceiro classificado?

S: Escolhemos o que tinha ‘melhor pior tempo’ para ficar em segundo.

Inv: Conseguem explicar um pouco melhor?

N: Como os dois tinham o ‘melhor tempo’ igual, quer dizer, o ‘tempo mínimo’ igual, escolhemos que ganhava o que tivesse menor... hum... hum... ‘tempo máximo’.

Inv: Ok. Utilizaram a ‘amplitude da amostra’.

S: Amplitude da amostra?

Inv: Sim, escolheram que, em caso de empate, ganhava o que tivesse menor diferença entre o ‘tempo máximo’ e o ‘tempo mínimo’, isto é, o que tivesse menor amplitude entre os tempos das corridas.

Neste excerto podemos verificar que a investigadora aproveitou o trabalho das alunas para fazer emergir literacia estatística, introduzindo a linguagem de extremos e de amplitude da amostra, uma vez que os conceitos estavam presentes na explicação das alunas. Neste episódio o entendimento dos conceitos básicos de Estatística precedeu ao ‘batismo’ dos mesmos.

- O grupo que tinha o robot denominado de *Jagunço*

A investigadora aproximou-se do grupo e solicitou que explicassem o critério estabelecido para classificação dos robots. Os alunos, com recurso à folha de cálculo do Excel, tinham construído a seguinte tabela.

Tabela 2. Tabela criada, na folha de cálculo do Excel, pelo grupo do Jagunço, para classificar os robots.

ROBOT	TEMPO CONTABILIZADO NAS 6 CORRIDAS						Média	Classificação
VINAGRE	27,14	30,44	27,29	27,1	27,18	27,05	27,7	2.º
JAGUNÇO	27,39	27,5	27,1	27,57	27,53	27,05	27,3567	1.º
DNR	27,14	29,75	27,66	27,86	27,91	26,54	27,81	3.º
X-5	33,52	29,59	30,43	29,31	29,39	28,32	30,0933	4.º

G: Construimos uma tabela com os tempos de cada robot e calculamos a média.

Inv: Como é que calcularam a média?

P.T: Utilizamos a função Média. [Apontou para o ecrã e mostrou onde estava a função média.]

H: Sim, fizemos assim para todos. [Novamente apontou para o ecrã para explicar na tabela o que tinham feito.]

P.T: Confirmamos com a calculadora para ver se estava certo e deu o mesmo valor. As médias estão corretas.

Inv: E o que significa a média?

G: É como fazemos nos testes.

H: Neste caso, cada robot correu 6 vezes, fez 6 corridas. Somamos todos os tempos e dividimos por 6.

Inv: Mas, o que é que esse valor representa nesta situação?

O diálogo continuou com os outros elementos do grupo a tentarem também apresentar uma explicação do que representa a média mas apenas conseguiram responder explicando o procedimento de cálculo da média e não o seu significado. A investigadora tentou fazer emergir e clarificar o conceito de ‘média’ e a sua utilidade em termos estatísticos, explicando que “a média de 27,7 segundos significa que, se em todas as corridas o *Vinagre* tivesse gasto o mesmo tempo, esse seria 27,7 segundos.” Posto isto, os alunos utilizaram o mesmo argumento para descrever a média do tempo das corridas de cada um dos outros robots. Depois, continuaram:

G: Ganha o que tem média menor pois, em média, fez as corridas em menos tempo.

P.T: O *Jagunço* ganha. [Apontou para a linha da tabela que tinha os tempos desse robot.]

G: Fica em último lugar o X-5.

H: Tem pior média. [Explicou apontando na tabela do Excel.]

Estes alunos, com recurso à folha de cálculo, organizaram a informação recolhida e analisaram-na de forma a apresentar argumentos para o *seu* robot ser o vencedor. Utilizando as fórmulas do Excel apresentaram a média mas tiveram necessidade de desocultar a matemática ‘escondida’ no Excel pois precisaram de confirmar com a calculadora que a média estava correta. Também construíram um gráfico de modo a organizar a informação. Esta ferramenta revelou-se importante tanto para a análise dos dados, como para a compreensão dos mesmos e ainda para a apresentação destes através de gráficos e tabelas.

Neste caso, a folha de cálculo foi uma ferramenta que facilitou o pensamento e o raciocínio destes alunos. Permitiu que, ao pensar alto e, simultaneamente, apontando no ecrã, expressassem os seus pensamentos e ideias, tornando “o seu pensamento público” (Alro & Skovsmose, 2006, p. 114). Desta forma, os procedimentos matemáticos tornaram-se tangíveis e os alunos ‘abusaram’ de apontar no ecrã para explicar o que tinham feito. Esta forma de pensar favoreceu a aprendizagem, fortaleceu a coletividade no grupo e facilitou a explicação dos procedimentos adotados.

Em ambos os excertos apresentados temos evidências que os alunos estiveram a trabalhar ao nível do desenvolvimento do raciocínio estatístico na medida em que foram capazes de compreender, interpretar e explicar as medidas estatísticas utilizadas (o tempo mínimo, a amplitude da amostra e a média) baseando-se nos dados reais das corridas realizadas. Em ambos os grupos, os alunos revelaram capacidade para reconhecer dados relevantes para definir o *seu* robot vencedor das corridas e organizá-los adequadamente em tabelas e gráficos. Trabalharam também no desenvolvimento do pensamento estatístico pois conseguiram identificar e

utilizar os dados, revelando capacidade em lidar com eles no contexto da situação, de forma a tornar o *seu* robot vencedor.

No grande grupo, quando os grupos apresentaram à turma os critérios criados para classificar os robots, o critério apresentado pelo grupo do robot *DNR* gerou discussão pois o grupo que tinha o robot *Vinagre* não o considerou justo. A argumentação foi que estavam a ser usadas duas medidas estatísticas apenas para o desempate e, de acordo com este grupo, justo seria utilizar apenas a amplitude da amostra para estabelecer a classificação dos robots.

Este momento foi aproveitado para discutir a ideia de que não existe “critério certo” ou “critério errado” e que o importante é a coerência da argumentação sobre o que é apresentado. O essencial é utilizar argumentos estatísticos para defender as ideias. O facto de os alunos terem conseguido encontrar uma medida estatística que descrevia os dados recolhidos durante as corridas e tornava um determinado robot no vencedor foi importante, pois, permitiu-lhes contactar com diferentes significados das medidas estatísticas e examinar como a escolha do critério pode ter impacto sobre os resultados. Durante este processo os alunos adquiriram uma maior consciência das medidas estatísticas e em simultâneo criaram estratégias e desenvolveram argumentos válidos. A literacia estatística desenvolveu-se na relação dialética entre estes dois polos.

Após discussão, no grande grupo, que dependendo da medida estatística utilizada um ou outro robot poderia ser o vencedor, um aluno, disse: “Isso é o que acontece na comunicação social. Como aquela notícia que dizia que a Escola X era a melhor a nível nacional. Afinal só 10 alunos tinham feito exame”. Esta frase do aluno foi aproveitada pela investigadora para fomentar a discussão de que, muitas vezes, na comunicação social, “nem tudo é o que parece”. Pelo diálogo estabelecido, mas também pelo conhecimento que adquiriram nas aulas anteriores, conseguiram “detetar” e “desmascarar” algumas das estratégias utilizadas na comunicação social para “vender” determinado produto ou “defender” determinado ponto de vista.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Freire (2003, p. 30) afirma que “quando o homem compreende a sua realidade, pode levantar hipóteses sobre o desafio dessa realidade e procurar soluções”. Promover um contexto relevante – As corridas com robots - aliado ao tipo de atuação que foi permitido aos alunos, contribuiu para estes desenvolverem uma atitude de procura de soluções. Possibilitou que se sentissem responsáveis pelo seu processo de aprendizagem e permitiu-lhes pensar de uma forma crítica de modo a tomarem decisões fundamentadas sobre o assunto em análise.

O trabalho que os alunos realizaram permitiu-lhes adquirir literacia estatística. Nesse processo, desenvolveram o hábito de questionar e de justificar as suas estratégias. Passaram a atuar de uma maneira mais responsável, reflexiva e crítica.

Os alunos foram capazes de relacionar os dados que recolheram durante as corridas e explicitar o que eles expressavam, utilizando ferramentas estatísticas. Utilizaram métodos de análise e avaliação, explorando os dados, demonstrando assim terem desenvolvido pensamento estatístico. Revelaram-se capazes de raciocinar com as ideias e com os conceitos estatísticos e fazer sentido com as informações estatísticas. Além disso, conseguiram explicar os critérios estabelecidos, com base nos dados recolhidos.

Todo o enredo que se desenvolveu estimulou nos alunos atitudes pessoais, como respeito pelos colegas, cooperação entre os elementos do grupo e entre toda a turma e iniciativa por parte de alunos que usualmente não a demonstravam. Contribuiu também para o exercício da análise de resultados, que apareceram, de uma forma natural, pela necessidade de ‘dar nome’ às justificações criadas.

A implementação deste cenário de aprendizagem mostrou que exercer uma Educação Estatística pela Cidadania não retira tempo ao “Ensino” dos conteúdos matemáticos, apenas obriga a uma abordagem diferente dos mesmos. O trabalho realizado contribuiu para que os alunos se apercebessem que a construção e a utilização de conceitos estatísticos servem para “vender” uma determinada ideia. Ao realizarmos uma Educação Estatística pela Cidadania criamos oportunidades para o seu desenvolvimento da Cidadania nos alunos, pela vivência da Cidadania, e também desenvolvimento de capacidade de utilizar a Matemática como meio de ‘manipulação’ da própria Cidadania.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alro, H. & Skovsmose, O. (2006). *Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica.
- Ben-Zvi, D. & Garfield, J. (2004). Statistical literacy, reasoning, and thinking: goals, definitions, and challenges. In D. Ben-Zvi & J. Garfield (Eds.), *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking* (pp. 3-15). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers. (Springer).
- D’Ambrósio, U. (1996). *Educação Matemática: da teoria à prática*. 4. Campinas, SP: Papirus.
- delMAS, R. C. (2002). Statistical literacy, reasoning and learning: a commentary. *Journal of Statistics Education*, 10 (3). Disponível em: http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/delmas_discussion.htm
- Figueiredo, C. C. (2002). Horizontes da Educação para a Cidadania na Educação Básica. In ME-DEB (ed.), *Reorganização curricular do Ensino Básico: Novas Áreas Curriculares*. Lisboa: Ministério da Educação/Departamento da Educação Básica.
- Freire, P. (2003). *Educação e mudança*. 27. Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- Gal, I. (Ed.) (2000). *Adult Numeracy Development: Theory, Research, Practice*. Cresskill, NJ: Hampton Press.

- Garfield, J. (1998). The statistical reasoning assessment: Development and validation of a research tool. In L. Pereira-Mendoza, L. Seu Kea, T. Wee Kee & W. Wong (Eds.), *Proceedings of the Fifth International Conference on Teaching Statistics*, (vol. 2, pp. 781-786) Voorburg: International Statistical Institute.
- Lopes, C. (2008). *O Ensino da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica e a Formação dos Professores*. Caderno Cedes. Campinas, 28 (74), 57-73. Disponível em: <http://www.cedes.unicamp.br>
- Lopes, P. C. (2013). Uma Corrida com Robots. In E. Fernandes (Ed.), *Aprender Matemática e Informática com Robots* (pp. 86-95). Funchal: Universidade da Madeira. *E-book*. Disponível em: www.cee.uma.pt/droide2/ebook/index.html
- Mallows, C. (1998). The Zeroth Problem. *The American Statistician*, 52, pp. 1-9.
- Martins, M. E. & Ponte, J. P. (2010). *Organização e tratamento de dados*. Lisboa: ME-DGIDC.
- Matos, J. F. (2002). Educação Matemática e Cidadania. *Quadrante*, vol. XI (1), pp. 1-6.
- NCTM (2007). *Princípios e normas para a Matemática escolar*. Lisboa: APM.
- Perrenoud, P. (2002). *A escola e a aprendizagem da democracia*. Coleção em foco. Porto: Edições ASA.
- Selmer, S., Bolyard, J., & Rye, J. (2011). Statistical reasoning over lunch. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 17(5), pp. 274–281.
- Watson, J. (1997). Assessing statistical thinking using the media. In I. Gal & J. Garfield (Eds), *The Assessment Challenge in Statistics Education*. (pp. 107-121). Amsterdam: IOS Press and International Statistical Institute.
- Wodewotzki, M. L. L. & Jacobini, O. R. J. (2004). O Ensino de Estatística no contexto da Educação Matemática. In M. A. V. Bicudo & M. C. Borba (Eds). *Educação Matemática: pesquisa em movimento*, pp. 232-249. São Paulo: Cortez.