

ENSINO E APRENDIZAGEM DE PROBABILIDADE ATRAVÉS DA METODOLOGIA DE RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Stefane Layana Gaffuri¹
Orientadora: Eleni Bisognin²

GD 13: Ensino de Estatística e Probabilidade e Educação Ambiental

RESUMO

Este artigo faz parte da Pesquisa de Mestrado, em andamento, no Programa de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática do Centro Universitário Franciscano – UNIFRA, que está sendo desenvolvida pela primeira autora sob orientação da segunda e compreende os temas: Probabilidade e Resolução de Problemas. O objetivo é investigar contribuições que a Metodologia de Resolução de Problemas oferece para o processo de ensino-aprendizagem dos conceitos iniciais de Probabilidade. Para isso, foi elaborada e aplicada uma intervenção didática envolvendo situações-problemas utilizando a Metodologia da Resolução de Problemas. Esta pesquisa foi realizada com uma turma do terceiro semestre do Curso de Administração, na disciplina de Estatística, do Centro Universitário Franciscano - UNIFRA, em Santa Maria – RS. A análise dos dados está em andamento.

Palavras-chave: Ensino de matemática. Probabilidade. Resolução de Problemas.

INTRODUÇÃO

Este artigo faz parte da Pesquisa de Mestrado, em andamento, no Programa de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática do Centro Universitário Franciscano – UNIFRA.

A pesquisa abrange dois eixos temáticos: Probabilidade e Resolução de Problemas. A escolha do conteúdo, Probabilidade, decorre do fato de os conceitos centrais desse conteúdo serem geralmente repassados pelos professores na forma de definições, exemplos e exercícios em que o aluno memoriza fórmulas, da mesma maneira que é vista em livros didáticos. Para complementar, ocorre a consulta de livros indicados e a resolução de exercícios, geralmente, equivalentes aos apresentados em sala de aula e, na maioria das vezes, distante da realidade e do interesse dos alunos, não os motivando e os deixando desinteressados pelo conteúdo e, de modo geral, pela matemática.

¹ Professora Colaboradora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR - Campus Dois Vizinhos, e mestranda do Programa de Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática do Centro Universitário Franciscano - UNIFRA - Santa Maria – RS. E-mail: stefanegaffuri@hotmail.com

² Professora do Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática da UNIFRA. E-mail: eleni@unifra.br

Para o desenvolvimento do tema foi adotada no trabalho a Metodologia de Resolução de Problemas. Nessa metodologia, o problema é o ponto de partida. Ela propicia tornar os conteúdos matemáticos mais compreensíveis. Durante a resolução do problema são construídos conceitos matemáticos com a participação ativa dos alunos.

Nesse artigo apresenta-se, resumidamente, a revisão bibliográfica, que antecedeu à aplicação da pesquisa e que engloba o estudo dos conceitos iniciais de Probabilidade. Como fruto de nossa reflexão bibliográfica, desenvolvemos um conjunto de atividades baseadas na metodologia da Resolução de Problemas seguindo os passos sugeridos por Allevato e Onuchic (2009). Também acrescentamos algumas considerações pertinentes acerca da coleta de dados.

A investigação foi desenvolvida com alunos do terceiro semestre do Curso de Administração, na disciplina de Estatística, do Centro Universitário Franciscano – UNIFRA, no município de Santa Maria – RS, com dois encontros semanais de quatro horas cada, totalizando 8 horas/aula.

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Probabilidade é o ramo da matemática que estuda fenômenos aleatórios. Segundo Morgado *et al* (1997, p. 119), “a Probabilidade é o ramo da Matemática que cria, desenvolve e em geral pesquisa modelos que podem ser utilizados para estudar experimentos ou fenômenos aleatórios.” Esses podem ser definidos como “experiências que repetidas sob as mesmas condições produzem resultados geralmente diferentes.” (LIMA *et al*, 2006, p. 113)

A Teoria da Probabilidade surgiu a partir do estudo das chances e do estudo dos jogos de azar. Nesses jogos, tais como o lançamento de um dado ou de uma moeda, ao retirar-se uma carta de um baralho, ou no sorteio de números em uma roleta, embora cada resultado particular ocorra ao acaso, se o jogo for repetido inúmeras vezes pode-se prever a chance de ocorrência do resultado. A respeito disso, Novaes e Coutinho (2009) esclarecem que um experimento aleatório é caracterizado por sua repetibilidade, ou seja, poderá ser repetido várias vezes, desde que sob as mesmas condições; todos os seus resultados são conhecidos de antemão, não sendo necessária a realização do experimento.

Muitas aplicações envolvem o cálculo de probabilidade. Pode-se mencionar a Estatística, que faz um amplo uso dessa ferramenta no cálculo de inferências estatísticas. Ademais, a Biologia utiliza a probabilidade no cálculo de previsões genéticas. A

probabilidade também desempenha um papel fundamental na política, quando o objetivo é fazer previsões eleitorais.

Pode-se dizer que uma primeira tentativa de definir Probabilidade, com rigor matemático, foi a realizada por Laplace, em 1812. Conhecida como concepção Clássica da Probabilidade, é definida por ele como a razão entre o número de resultados favoráveis ao evento que se quer estudar e o número total de resultados possíveis (o qual é denominado de espaço amostral) do experimento aleatório, tomando que cada resultado possível de um determinado experimento aleatório seja igualmente provável de ocorrer. (CABRAL, 2009; BATANERO, 1999).

Outra maneira de abordar a Probabilidade é em uma perspectiva frequentista. Isto se dá pelo cálculo das frequências relativas de ocorrência de eventos a partir de experiências repetidas. Segundo Godino *et al* (1996), a ausência de fatores pessoais e a experimentação são os principais elementos no enfoque frequentista. Este enfoque tem como base duas características observáveis do comportamento, após serem efetuadas repetições: os resultados variam a cada repetição de uma maneira imprevisível; e os resultados com pequeno número de repetições aumentam bastante, surgindo certa regularidade.

Permite-se interpretar a probabilidade de modo subjetivo, como uma expressão da percepção de cada indivíduo sobre determinado fenômeno, e não com base na frequência da ocorrência. Batanero (1999) ressalta esse aspecto ao dizer que decidir sobre a subjetividade de um evento aleatório depende do conhecimento de cada um.

O que pode ser aleatório para uma pessoa pode não ser para outra. E a aleatoriedade não é uma propriedade física, “objetiva”, sendo que tem um caráter subjetivo. Utilizamos agora a concepção subjetiva da probabilidade, por que todas as probabilidades seriam condicionais e mais convenientes nas situações em que temos certa informação que pode mudar nosso julgamento sobre a aleatoriedade da probabilidade de um evento. (p. 15)

Temos, também, a abordagem axiomática de Probabilidade. Essa abordagem, desenvolvida pelo matemático russo Andrei Kolmogorov, tornou a probabilidade uma parte autônoma dentro da Matemática. Se considerarmos $P(A)$ como a probabilidade de ocorrência de um evento A , associada ao espaço amostral S , $P(A)$ deverá satisfazer os seguintes axiomas:

Axioma 1: $0 \leq P(A) \leq 1$

Axioma 2: $P(S) = 1$

Axioma 3: Se $A \cap B = \emptyset$, então $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$

Os axiomas de Kolmogorov foram um amplo avanço científico para a Teoria das Probabilidades, especialmente do ponto de vista teórico. Embora seja uma maneira diferente

de encarar esse conteúdo, não existe incompatibilidade entre as ideias de Kolmogorov e os conceitos clássicos e frequentista (ROCHA *et al*, 2005; ARA, 2006)

Das três definições, a Probabilidade Clássica é a que exige um maior desenvolvimento do pensamento probabilístico pelo aluno. Porém, a Probabilidade Experimental ou Frequentista permite observar o fenômeno aleatório e fazer previsões sobre seu comportamento. Logo, acredita-se ser de importância trabalhar ambos os enfoques, visto que estes auxiliam o desenvolvimento do pensamento probabilístico.

Lopes (2003) destaca que o estudo da Teoria da Probabilidade não deve ser baseado somente na definição matemática, já que a maior dificuldade dos alunos não está na definição dos conceitos, mas sim, no modo como o conceito é interpretado e aplicado apropriadamente, em situações específicas. É necessário que os alunos desenvolvam um pensamento probabilístico.

A respeito disso, a autora afirma que,

O desenvolvimento do pensamento probabilístico requer o reconhecimento de situações de acaso na vida cotidiana e no conhecimento científico, bem como, a formulação e comprovação de conjecturas sobre o comportamento de fenômenos aleatórios simples e a planificação e realização de experiências nas quais se estude o comportamento de fatos que abarquem o azar. A partir dessas considerações, pode-se organizar situações didáticas que envolvam a observação de experimentos, com seus respectivos registros e análises, possibilitando a integração entre a Probabilidade e a Estatística. (LOPES, 2003, p. 64)

Para que isso aconteça é necessário conhecer suas particularidades. A elaboração do pensamento probabilístico depende da experiência que a pessoa teve e de seu nível de implicação ativa nas situações vivenciadas em diferentes contextos. A concepção de azar e aleatoriedade é um elemento imprescindível para o desenvolvimento do pensamento probabilístico. Desse modo, a necessidade de se buscar caminhos alternativos para a sala de aula vem auxiliar o professor em seu trabalho com a Probabilidade. Elegemos a Metodologia da Resolução de Problemas como um caminho diferenciado para o trabalho com esse conteúdo.

Frequentemente, a resolução de problemas está associada à Matemática. Isso se dá, porque, qualquer atividade ou exercício matemático é entendido como um problema, por muitos estudantes e professores.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1997, p. 33), definem problema como “uma situação que demanda a realização de uma sequência de ações ou operações para obter um resultado.” Isto é, a solução não está disponível inicialmente, mas é possível construí-la.

Segundo Onuchic (1999, p.215),

Colocando o foco em Resolução de Problemas, defendemos que o ponto de partida das atividades matemáticas não é a definição, mas o problema; que o problema não é um exercício no qual o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou uma determinada técnica operatória; que aproximações sucessivas ao conceito são construídas para resolver um certo tipo de problema e que, num outro momento, o aluno utiliza o que já aprendeu para resolver outros problemas, que o aluno não constrói um conceito em resposta a um problema, mas constrói um campo que tomam sentido num campo de problemas; que a Resolução de Problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas como orientação para a aprendizagem.

Acredita-se que problemas interessantes podem motivar os alunos a estudar matemática e permitem que, na busca da solução, os alunos possam, de forma natural, construir diferentes conceitos sobre os conteúdos matemáticos envolvidos. Além disso, acredita-se que, ao se confrontar com situações-problema, os alunos utilizam conhecimentos já adquiridos ou que possam adquirir durante o processo de resolução. Assim, o objetivo é que eles aprendam a desenvolver estratégias, a questionar e a fazer uso dos próprios erros para buscar novas alternativas. Assim, a resolução de problemas busca desenvolver a compreensão do aluno, isto é, que ele é capaz de fazer matemática e de que a matemática faz sentido. (ALLEVATO; ONUCHIC, 2009)

A Metodologia de Resolução de Problemas propicia aos alunos tornarem-se investigadores diante de uma situação desafiadora, um problema, de forma a compreender e questionar os conceitos que irão precisar para resolvê-lo. Assim, o aluno é estimulado a desenvolver um raciocínio reflexivo e crítico, tornando-se construtor do seu conhecimento, orientando pelo professor.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa busca analisar as possibilidades da Metodologia de Resolução de Problemas para o ensino dos conceitos de Probabilidade. Desse modo, têm-se as seguintes questões de pesquisa: *Que contribuições a Metodologia da Resolução de Problemas propicia para o estudo de Probabilidade? A Metodologia de Resolução de Problemas favorece o desenvolvimento da aprendizagem dos conceitos de Probabilidade?* A primeira envolve a potencialidade da metodologia adotada, poderia contribuir para a elaboração de uma nova abordagem de trabalho com a Probabilidade, ou seja, uma linha alternativa de trabalho para o professor. A segunda mostra nossa preocupação com a aprendizagem dos alunos, buscando um caminho para a construção de novos conceitos e novos conteúdos, tendo os alunos como construtores desse conhecimento e o professor como um veículo para conduzir essa construção.

Como objetivo geral elegeu-se: *Investigar as contribuições que a Metodologia de Resolução de Problemas oferece para o processo de ensino e aprendizagem dos conceitos de Probabilidades nas aulas de Estatística para os alunos do Curso de Administração.*

A investigação é de abordagem qualitativa. Para responder as questões de pesquisa e atender o objetivo geral, tornar-se-á necessário recorrer a uma fonte natural de dados, isto é, o contato direto com os participantes, por meio de atividades em grupos que possibilitarão observar os processos e compreender os modos de pensar dos alunos.

A educação matemática como campo de pesquisa tem utilizado vários tipos de pesquisas qualitativas: estudos de caso (PONTE, 2006); pesquisas colaborativas (FIORENTINI; LORENZATO, 2007); pesquisas com história oral (GARNICA, 2006); abordagem fenomenológicas de pesquisa (BICUDO, 2006); entre outras. Como a pesquisa qualitativa se interessa pelo processo e pela descrição, seus instrumentos de coleta de dados também acabam sendo específicos. Os instrumentos passam a ser: observação participante, registros ordenados no diário de campo da pesquisadora, análise das produções dos sujeitos da pesquisa e análise dos registros dos pesquisados em seus diários de campo.

Fiorentini e Lorenzato (2007) definem observação participante como “um tipo de estudo naturalista em que o pesquisador frequenta os locais onde os fenômenos ocorrem naturalmente” (p. 107). Os autores salientam que o participante colhe impressões e registros por meio do contato direto com as pessoas a serem observadas. Ademais, dizem que o termo “participante” significa realmente a participação do pesquisador, interagindo com os sujeitos, vivenciando e participando de sua realidade.

Os autores, ao se referirem à observação participante, comentam a necessidade de organizar as observações. Uma forma de organizá-las é por meio do recurso do diário de campo (ou diário de bordo). O diário de campo é onde “o pesquisador registra observações de fenômenos, faz descrições de pessoas e cenários, descreve episódios ou retrata diálogos”. (FIORENTINI; LORENZATO, 2007, p. 119). Essa ferramenta inclui observações como, por exemplo, o relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê e pensa no andamento da recolha dos dados, bem como a reflexão que faz sobre os mesmos. A principal característica dessas notas deve ser a sua capacidade de descrever com exatidão os acontecimentos. O registro tem uma importância fundamental durante a observação das ações sociais em curso na sala de aula. Busca-se registrar, o mais fielmente possível, o que ocorre na sala de aula, as formas e os conteúdos das interações entre os sujeitos, bem como as implicações e hipóteses do pesquisador no momento de sua inserção no campo.

Esta abordagem justifica-se por possibilitar a compreensão da temática a partir da perspectiva dos sujeitos envolvidos e permitir uma maior aproximação com o objeto de estudo.

COLETA DE DADOS

A coleta de dados constou de cinco momentos, sendo eles: (1) Seleção dos conteúdos de Probabilidade a serem trabalhados durante a intervenção didática; (2) Elaboração das atividades (3) Elaboração e aplicação do teste diagnóstico; (4) Aplicação das atividades (intervenção didática); (5) Elaboração e aplicação do pós-teste.

A intervenção didática foi desenvolvida com uma carga horária de oito horas/aula, com dois encontros semanais de quatro horas/aula cada. Para conduzir os trabalhos em sala de aula, foram seguidas as etapas da metodologia de Resolução de Problemas sugeridas por Allevato e Onuchic (2009) que são: 1) Preparação do problema; 2) Leitura em conjunto; 3) Resolução do problema; 4) Observar e incentivar; 5) Registro da resolução na lousa; 6) Plenária; 7) Formalização do conteúdo.

Para o desenvolvimento da pesquisa as atividades foram divididas em sessões, tendo em todas, situações-problema e atividades complementares com o intuito de chegar ao objetivo da construção dos conceitos de Probabilidade.

O professor da turma, com antecedência, em uma de suas aulas de estatística, explicou aos alunos sobre a pesquisa que seria realizada, a qual contemplava um assunto que estava no programa da disciplina, solicitando assim a colaboração de todos e que prontamente colocaram-se a disposição para realizar o trabalho.

Para a realização da pesquisa em sala de aula, os alunos organizaram-se em grupos contendo quatro a cinco participantes, sendo que a escolha dos participantes ocorreu livremente. As situações problemas foram entregues impressas e, sem dúvidas quanto ao enunciado, os alunos, em seus respectivos grupos, foram incentivados a resolver, de modo cooperativo e colaborativo, os problemas.

Antes da realização das etapas citadas acima, foi realizado um teste diagnóstico com o objetivo de identificar o domínio relacionado aos conteúdos de Probabilidade geralmente lecionados no Ensino Médio.

No final de todas as sessões de atividades e formalização dos conceitos estudados, foi aplicado um Pós-teste. Com esse instrumento procuramos investigar se os alunos conseguiram superar as dificuldades apresentadas inicialmente no pré-teste, observando se ocorreram mudanças em relação às respostas dadas inicialmente. Também, ao responderem as questões

de pesquisa, constatar quais foram às contribuições da Metodologia de Resolução de Problemas para o ensino-aprendizagem dos conceitos iniciais de Probabilidade.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

A pesquisa se encontra na fase de análise dos dados coletados. Segundo Miles e Huberman, (1984) a análise dos dados em pesquisas qualitativas consiste em três atividades iterativas e contínuas:

- Redução dos dados - processo contínuo de seleção, simplificação, abstração e transformação dos dados originais provenientes das observações de campo. Na verdade a redução dos dados já se inicia antes da coleta de dados propriamente dita;
- Apresentação dos dados - organização dos dados de tal forma que o pesquisador consiga tomar decisões e tirar conclusões a partir dos dados (textos narrativos, matrizes, gráficos, esquemas etc.);
- Delineamento e verificação da conclusão - identificação de padrões, possíveis explicações, configurações e fluxos de causa e efeito, seguidos de verificação, retornando às anotações de campo e à literatura, ou ainda replicando o achado em outro conjunto de dados.

Desse modo, a redução dos dados será feita por sessão de atividades. Em cada uma serão levados em conta os objetivos, se foram atingidos, e como isso ocorreu. A apresentação e a análise dos dados estão sendo realizadas de modo a ponderar as estratégias utilizadas para solucionar as situações-problemas. Em seguida, vamos verificar se alcançamos o objetivo proposto e se conseguimos responder as questões de pesquisa.

Apesar de não termos, ainda, nenhuma conclusão definida, podemos perceber, durante a aplicação das atividades, que alguns alunos apresentaram interesse no processo de resolução dos problemas participando de forma ativa das mesmas. Durante a realização das atividades, percebemos que os alunos dos grupos trocavam ideias, dividiam responsabilidades e refletiam sobre a opinião do outro. Mesmo um aluno encontrando a resposta da questão, integrantes do grupo conferiam estes valores e indagavam-se a respeito das respostas descobertas. Esta motivação e interação por meio de atividades utilizando a resolução de problemas são apontadas por Onuchic e Alevatto (2004) quando afirmam que a utilização dessa metodologia proporciona um ensino com significado, uma vez que os conceitos matemáticos são construídos de forma natural na busca das soluções dos problemas. Além disso, muitas vezes, ao confrontar-se com a situação-problema, os alunos utilizaram conhecimentos já adquiridos.

Com isso desenvolveram estratégias fazendo uso dos próprios erros para buscar novas alternativas.

Percebemos também que, durante o desenvolvimento das sessões de atividades, a maioria dos grupos procurou seguir os processos de resolução já empregados por eles na sessão anterior e a imitação dos passos anteriormente seguidos, serviu de auxílio para aqueles que apresentaram dificuldades na interpretação e resolução e permitiu que pudessem extrair informações para resolver o problema atual.

Onuchic (1999) enfatiza que:

O problema é olhado como um elemento que pode disparar um processo de construção do conhecimento. Sob esse enfoque problemas são propostos ou formulados de modo a contribuir para a formação dos conceitos antes mesmo de sua apresentação em linguagem formal. O foco está na ação por parte do aluno. (p.207)

A partir das observações dos passos da metodologia de ensino utilizados pelos alunos durante a execução da pesquisa, percebeu-se que essa metodologia motivou-os a participarem com mais entusiasmo e de forma efetiva nas atividades que lhes foram propostas em sala de aula, bem como aproximar a Matemática do cotidiano.

Esperamos que, ao final do processo de análise dos dados coletados, tenhamos êxito ao cumprir nosso objetivo proposto: contribuir para um ensino e aprendizagem mais qualificados, dos conceitos de Probabilidade, por meio da Metodologia de Resolução de Problemas.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensinando matemática na sala de aula através da resolução de problemas. **Boletim Gepem**, n. 55, p. 1-19, 2009.

ARA, A. B. **O ensino de estatística e a busca do equilíbrio entre os aspectos determinísticos e aleatórios da realidade**. 2006. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

BATANERO, M. C. **Didáctica de la Probabilidad y Estadística**. Granada: Departamento de Didáctica de la Matemática, 1999.

BICUDO, Maria. A. V. Pesquisa qualitativa e pesquisa quantitativa segundo a abordagem fenomenológica. In: BORBA, Marcelo Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loiola. (Orgs.) **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006, p. 101-114.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1997.

CABRAL, R. S. J. **Abordagem das noções iniciais de probabilidade em uma perspectiva construtivista**. 2009. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2007. – (Coleção formação de professores).

GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. Historia oral e Educação Matemática. In: BORBA, Marcelo de Carvalho; ARAÚJO, Jussara de Loyola (Orgs.) **Pesquisa qualitativa em Educação Matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006, p. 79-100.

GODINO, J. D.; BATANETO, M. C.; CAÑIZARES, M. J. **Azar y probabilidad**. Madrid: Síntesis, 1996. – (Colección Matemáticas: cultura y aprendizaje).

LIMA, E.; CARVALHO, P. C. P.; WAGNER, E.; MORGADO, A. C. **A Matemática do Ensino Médio**. 6. ed. Volume 2. Rio de Janeiro: SBM, 2006.

LOPES, C. A. E. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil**. 2003. Tese. (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

MILES, M. B., HUBERMAN, A. M. **Qualitative data analysis: a source book of new methods**. Beverly Hills, C. A.: Sage, 1984.

MORGADO, A. C. O.; CARVALHO, J. B. P.; CARVALHO, P. C. P.; FENANDEZ, P. **Análise Combinatória e Probabilidade**. 6. ed. Rio de Janeiro: SBM, 1997.

NOVAES, D. V.; COUTINHO, C. Q. S. **Estatística para educação profissional**. São Paulo: Atlas, 2009.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: Bicudo, M. A. V. (org.) **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas** (Seminários e Debates). São Paulo: UNESP, 1999. p. 199-218.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A.; BORBA, M. (Orgs). **Educação Matemática – pesquisa em movimento**. 2.ed. São Paulo: Cortez, 2004. p. 213-231.

PONTE, J. P. Estudos de caso em educação matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 19, n. 25, p. 105-132, 2006.

ROCHA, J.; ECHEVESTE, S.; BAYER, A.; BITTENCOURT, H. R.. Probabilidade na Escola. In: Congresso Internacional de Ensino da Matemática, 3., 2005, Canoas. **Anais...** Canoas: ULBRA, 2005. 1 CD-ROM.