

## CONTRIBUIÇÕES DE UMA SEQUENCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE PROBABILIDADE INTEGRANDO AS VISÕES: CLÁSSICA E FREQUENTISTA.

*Cecilia Manoella Carvalho Almeida*  
IFBA  
*cecipatinho@yahoo.com.br*

### **Resumo:**

Este trabalho consiste em apresentar um projeto de pesquisa de mestrado que tem por objetivo construir e analisar uma sequência didática que visa integrar as visões frequentista e clássica da probabilidade em uma turma do Ensino Médio. Para tanto, será utilizado como referencial teórico a Teoria Antropológica do Didático apresentada nos estudos de Yves Chevallard, Marianna Bosh e Josep Gascón, numa análise de uma organização matemática para o saber da Probabilidade. Esta pesquisa tem o caráter qualitativo, e utiliza como metodologia, os pressupostos da Engenharia Didática de Michelé Artigue. Pretende-se, ao final da pesquisa, fornecer ao professor de matemática uma sequência didática que visa minimizar possíveis obstáculos existentes no conceito de Probabilidade.

**Palavras-chave:** Ensino de Probabilidade; Sequencia didática; Formação de professores.

### **Introdução**

A escola tem um grande papel na construção do saber, cabendo a ela fornecer subsídios necessários aos estudantes na garantia de uma formação mínima para que estes possam ser incluídos na sociedade atuando como cidadãos. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) foram criados com o objetivo de dar orientações de como o conhecimento deve ser abordado, orientando instituições e professores, designando quais competências devem ser trabalhadas nas diversas modalidades de ensino. Para Matemática, os PCN buscam orientar os professores no intuito de formar cidadãos trabalhando seu raciocínio lógico dedutivo, sendo capazes de criar estratégias, entender estimativas, conceitos e resolver problemas reforçando a importância de uma cuidadosa abordagem de conteúdos de contagem, estatística e probabilidade no ensino médio (BRASIL, 1997).

Neste sentido, o ensino de Probabilidade é abordado nos PCN desde o ensino fundamental, devido à importância da necessidade de que já nas series iniciais, os estudantes compreendam os acontecimentos do cotidiano que são de natureza aleatória e seus possíveis resultados trabalhando com noções de acaso e incerteza; até o ensino médio, onde os parâmetros nacionais reforçam o ensino de Probabilidade quando trazem como habilidades e

competências: “a compreensão do caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizando instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculo de probabilidades”. (BRASIL, 1997, p.95).

Conceitualmente, a Probabilidade é apresentada nos livros didáticos sobre duas visões ou interpretações: a visão clássica e a visão frequentista. Na visão clássica (ou laplaciana) a probabilidade é definida como a razão entre o número de casos favoráveis sobre o número de casos possíveis, calculada sobre espaços amostrais equiprováveis com seus problemas resolvidos através da análise combinatória. Na visão frequentista, consideramos o limite de frequências relativas como o valor da Probabilidade.

Assim, verificamos que apesar dos livros didáticos conceituarem as duas visões (clássica e frequentista), nos seus exemplos e exercícios propostos, a apresentação fica limitada a espaços amostrais equiprováveis e, quando o estudo do espaço amostral se dá de forma mais ampla, essa mudança de interpretação pode gerar obstáculos de origem epistemológica, uma vez que com a mudança da abordagem, o aluno passa a acreditar que está aprendendo uma nova Probabilidade.

Acreditamos que este trabalho pode contribuir para a discussão na formação de professores, pois visa focar no desenvolvimento da prática do professor em sala de aula.

## Objetivos

### Objetivo Geral

O objetivo principal desta pesquisa é construir e analisar uma seqüência didática para o ensino do conceito de Probabilidade que visa integrar as visões, clássica e frequentista, aplicada a uma turma de terceiro ano do ensino médio.

Através desta análise queremos dar subsídios aos professores oferecendo uma metodologia de ensino para a Probabilidade, no estudo de seu conceito e observando a dualidade de suas abordagens, numa análise institucional do objeto baseada em uma situação didática inspiradas nos pressupostos da metodologia da Engenharia Didática.

### Objetivos Específicos

- Fazer um estudo histórico e epistemológico das visões da Probabilidade;
- Analisar como o saber probabilidade está inserido nos livros didáticos e PCN;
- Elaborar uma análise praxeológica com base na Teoria Antropológica do didático;
- Criar uma seqüência didática que forneça ao professor de matemática as condições necessárias para o ensino de probabilidade abordando as duas interpretações;

- Identificar as percepções em relação à aprendizagem dos alunos através da aplicação das sequências didáticas;
- Aplicar a sequência criada observando suas contribuições para a melhoria no processo de ensino e aprendizagem da probabilidade.

### Referencial Teórico

Essa pesquisa se baseia em uma teoria da Didática da matemática que investiga as condições e restrições que favorecem e/ou dificultam o desenvolvimento de atividades matemáticas em determinada instituição<sup>1</sup>. A teoria que será utilizada é a Teoria Antropológica do Didático (TAD) desenvolvida por Yves Chevallard. Esta teoria surgiu na década de 80, na busca de fazer uma análise epistemológica dos problemas de ensino de matemática, sobre as relações humanas, diante de determinada instituição. Segundo Chevallard (2011),

A Didática é a ciência do ensino e, estabelece mais amplamente, condições e limitações aplicáveis à divulgação de unidades praxeológicas para as instituições da sociedade... A TAD integra tudo em uma escala que o uso adequado em última análise recai sobre o reconhecimento das condições e restrições de desempenhar um papel específico na divulgação das praxeologias de trabalho. (CHEVALLARD, 2011, pg. 2, tradução nossa).

A escolha por essa teoria se dá pela concepção de que a atividade matemática está inserida no contexto das atividades humanas, buscando tratar os problemas da educação matemática no âmbito da epistemologia, construindo o conhecimento matemático através de praxeologias matemáticas, justificando um modelo epistemológico criado através da construção de uma organização matemática e didática.

A TAD surgiu com a finalidade de responder algumas questões que a Teoria da Transposição Didática não respondia numa análise do homem sobre os objetos do conhecimento e procura compreender as condições para o estudo das organizações praxeológicas nas relações instituição, aluno e saber. A praxeologia, na definição de seus termos (práxis + logos), é entendida como a relação da prática e razão. Essas organizações estão divididas em relação à prática (ou saber-fazer), englobando as tarefas e técnicas e em relação à teoria (ou ao saber), englobando tecnologias e teorias.

Conforme Almouloud (2007) existem duas espécies de praxeologias referentes a um saber matemático: as matemáticas e as didáticas. As organizações matemáticas estão relacionadas à realidade matemática construída para a sala de aula e a organização didática se caracteriza pela maneira como essa construção será feita.

<sup>1</sup>Entendemos aqui por instituição a escola, a universidade etc.

Com o objetivo de projetar e avaliar determinados processos didáticos, no campo teórico da TAD, são desenvolvidos modelos epistemológicos de referência que são usados para descrever e analisar o modelo epistemológico dominante nas instituições (SIERRA, 2006).

De acordo com Bosh e Gascón (2010), toda organização praxeológica que vive em uma instituição, sustenta-se por um modelo epistemológico da matemática dominante. Este modelo reforça a afirmação de Brousseau (2007) no que se refere à epistemologia própria do professor em sua prática. Visando a necessidade de elaborar um modelo epistemológico que sirva de referência, tanto para a análise da epistemologia espontânea do professor, presente nas instituições, como para a elaboração de novas propostas de organização didática, há a necessidade de um modelo epistemológico de referência. Segundo Andrade e Guerra (2014):

O modelo epistemológico de referência é um instrumento que auxilia a descrição e análise do modelo epistemológico dominante nas instituições de ensino, além de atender as restrições que este modelo apresenta e que reflete de alguma forma na relação institucional da organização matemática em questão. (ANDRADE e GUERRA, 2014,p.1205).

Neste sentido, a teoria antropológica do didático nos dará condições de realizar um estudo histórico, filosófico e epistemológico da Teoria da Probabilidade que subsidie a criação de sequências didáticas contemplando os conceitos de Probabilidade que queremos estudar. Em nossas análises, estudaremos além da teoria da Probabilidade, os parâmetros curriculares para o ensino deste saber, assim como a sua abordagem nos livros didáticos através de uma análise praxeológica.

## Metodologia

Essa investigação é de caráter qualitativo, quando busca gerar subsídios para novas pesquisas partindo da análise das contribuições gerada no percurso da situação problema criada.

Sob o ponto de vista dos procedimentos e técnicas, assumiremos como caminho metodológico para o desdobramento dessa pesquisa um estudo do tipo Clínico, (FARIAS, 2010). De acordo, com esse autor, este tipo de estudo tem como "alvo" de pesquisa os sujeitos protagonistas do ambiente escolar e suas práticas, o que nos permite confrontar a singularidade desses sujeitos e das sequências didáticas, a serem estudadas.

Para coleta dos dados, utilizaremos uma entrevista semiestruturada, realizando questionamentos básicos apoiados nas nossas hipóteses, associada à construção de sequências didáticas sobre o conceito de probabilidade, buscando informações sobre os manuais utilizados, como forma de entender as concepções epistemológicas dos professores. Para

iniciar o processo de construção de tais sequências, pensamos em primeiro plano utilizar como procedimento a observação com registros no caderno de campo e em segundo plano, as filmagens desse momento, incluindo as discussões do grupo de professores participantes.

A pesquisa consiste em aplicar os pressupostos da metodologia da engenharia didática, na elaboração de sequências que contemplem as duas interpretações (clássica e frequentista) no conceito de Probabilidade. Assumimos como hipótese de pesquisa, que o ensino de probabilidade apresentado de forma a contemplar essas duas visões conceituais contribui para uma melhoria no processo de construção desse saber.

Para testar nossa hipótese e responder à questão investigativa: *Quais as contribuições de uma sequência didática criada para o ensino de probabilidade que integre as visões: clássica e frequentista, no ensino médio?* Utilizaremos alguns pressupostos da engenharia didática proposta por Michele Artigue com a criação de uma sequência didática concebida e aplicada para uma turma de terceira série do ensino médio.

A Engenharia Didática contribui para pesquisas sobre o processo de ensino e aprendizagem. Artigue (1995) caracteriza a Engenharia Didática como um esquema experimental baseado nas realizações didáticas em sala de aula. É uma metodologia de pesquisa que comparamos como o trabalho de um engenheiro que, para realizar um projeto, baseia-se em conhecimentos científicos que dispõe investigando o meio e as construções teóricas.

Vale salientar, que o ponto principal do nosso problema é trazer um olhar diferenciado para a prática dos professores que ensinam Probabilidade na tentativa de diminuir os obstáculos epistemológicos ocorridos no ensino do conceito deste saber, através do uso de uma sequência didática criada com o intuito de integrar as visões: clássica e frequentista no ensino médio.

Uma pesquisa seguindo os princípios de uma engenharia didática percorre as seguintes fases para o desenvolvimento de sua metodologia: análises preliminares, concepção e análise a priori, experimentação, análise a posteriori e validação.

Num primeiro momento faremos as análises preliminares, para tanto a construção de uma organização matemática através da estrutura matemática do conceito de Probabilidade, evidenciando os saberes e os conhecimentos matemáticos relacionados com esse saber. Além

disso, faremos uma análise dos PCNEM e dos livros didáticos, a noosfera<sup>2</sup>, do papel da história e da epistemologia da Probabilidade destacando suas possíveis contribuições.

Buscaremos a opinião dos alunos e professores a partir de entrevistas aplicadas aos sujeitos da pesquisa. Todos os passos referentes à primeira fase, que foram descritos acima, ajudarão a montagem do modelo epistemológico de referência, que foi anunciado no referencial teórico.

Num segundo momento, construiremos as sequências de situações – problemas. Acreditamos que essas sequências despertem nos alunos interesse pelo problema, agindo e evoluindo na busca da sua aprendizagem. Já num terceiro momento, faremos uma análise *a posteriori* confrontando as hipóteses destacadas na análise *a priori*, corrigindo possíveis falhas e discutindo os resultados alcançados numa possível validação destes.

A pesquisa será desenvolvida em duas turmas do terceiro ano do ensino médio de uma escola pública federal, o IFBA, situado na cidade de Salvador- Bahia. Com dois professores de matemática que atuam nessas turmas. Participaremos de todo o desenvolvimento da pesquisa em sala de aula juntamente com eles, registrando o desenvolvimento das sequências didáticas propostas.

Desta forma, observar como o objeto de ensino do conceito de Probabilidade é preparado e proposto a ser ensinado aos alunos e de que forma sequências de ensino propicia a aprendizagem deles e como metodologicamente é abordado, fundamenta o objeto de estudo desta pesquisa.

## Resultados Esperados

Esta proposta de investigação espera contribuir com os professores que lecionam o objeto Probabilidade auxiliando sua prática quando fornece uma sequência didática que permita que eles apresentem o conceito de Probabilidade de forma integrada no ensino médio e assim, proporcionem ao estudante a aquisição e compreensão geral do objeto matemático Probabilidade.

Esta pesquisa visa ainda trazer contribuições às pesquisas existentes no Brasil que abordam o tema de Probabilidade no Ensino Médio, a investigação proposta, baseada na análise dos obstáculos ocorridos no processo de ensino-aprendizagem de Probabilidade

---

<sup>2</sup>Noosfera, que defini o conjunto de todas as fontes de conhecimentos pertinentes para a formação do cidadão e que determinam como serão selecionados os conteúdos, influenciará na estruturação destes conteúdos e métodos das pesquisas.

através da criação de sequências didáticas voltadas a unificação do ensino de seus conceitos, não só tem o objetivo de instruir professores que não dispõem de metodologias adequadas para o seu ensino, como de criar um olhar diferenciado sobre a sua prática.

## Referências

ALMOULOUD, S. A. Fundamentos da didática da Matemática. Editora UFPR, 1997.

ANDRADE, R.C.D e GUERRA, R.B. Tarefa fundamental em um percurso de estudo e pesquisa: um caso de estudo para o ensino da Geometria Analítica. Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v.16, n.4, pg. 1201-1226, 2014.

ARTIGUE, M. Ingeniería Didáctica em Educación Matemática. Un esquema para La investigación y La innovación em La enseñanza y El aprendizaje de las Matemáticas. Grupo Editorial Iberoamérica, Bogotá, 1995.

BOSCH, M. GASCÓN, J. Fundamentación antropológica de Las organizaciones didácticas: de los “talleres de prácticas matemáticas” a los “recorridos de estudio e investigación” IUFM Del académie de Montpellier, 2010.

BRASIL, Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Brasília: SEF/MEC, 1997.

BROUSSEAU, G. Introdução ao estudo das Situações Didáticas, Conteúdos e métodos de ensino. Editora Ática, 2007.

CHEVALLARD, Y. Les problématiques de La recherche em didactique à La lumière de la TAD. In: Séminaire de l'ACADIS. ADEF, Marseille, 2011.

FARIAS, L.M.S.: Étude des interrelations entre les domaines numérique, algébrique et géométrique dans l'enseignement des Mathématiques au secondaire: Une analyse des pratiques enseignantes em classes de Troisième et de seconde. Thèse de Doctorat, Université de Montpellier 2, France 2010.

SIERRA, T. A. D. Lo matemático em El diseño y analisis de organizaciones didácticas: los sistemas de numeración y la medida de magnitudes. Theses de doctorado. Madrid, 2006.