



LUCICLEIDE BEZERRA DA SILVA

**A ESTATÍSTICA E A PROBABILIDADE NOS CURRÍCULOS DOS
CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA NO BRASIL**

Recife
2014

LUCICLEIDE BEZERRA DA SILVA

**A ESTATÍSTICA E A PROBABILIDADE NOS CURRÍCULOS DOS
CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA NO BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática e Tecnológica.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Verônica Gitirana G. Ferreira

Recife
2014

Catálogo na fonte
Bibliotecária Andréia Alcântara, CRB-4/1460

S586e

Silva, Lucicleide Bezerra da.

A estatística e a probabilidade nos currículos dos cursos de licenciatura em matemática no Brasil / Lucicleide Bezerra da Silva. – Recife: O autor, 2014.

127 f.: il. ; 30 cm.

Orientadora: Verônica Gitirana G. Ferreira.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Pernambuco, CE. Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica, 2014.

Inclui Referências e Apêndices.

1. Estatística matemática. 2. Estatística educacional. 3. Estatística - Estudo e ensino. 4. Probabilidade. 3. UFPE - Pós-graduação. I. Ferreira, Verônica Gitirana G. II. Título.

519.5 CDD (22. ed.)

UFPE (CE2014-21)



Lucicleide Bezerra da Silva

Título da dissertação:

“A ESTATÍSTICA E A PROBABILIDADE NOS CURRÍCULOS DOS CURSOS DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA NO BRASIL”

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a conclusão do Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica.

Aprovada em: 21/02/2014

COMISSÃO EXAMINADORA:

Presidente e Orientadora
Prof.^a Dr.^a Verônica Gitirana Gomes Ferreira - UFPE

Examinadora Externa
Prof.^a Dr.^a Irene Maurício Cazorla - UESC

Examinador Interno
Prof.^a Dr.^a Lícia de Souza Leão Maia - UFPE

Recife, 21 de fevereiro de 2014.

*A meu companheiro Elcy Luiz da Cruz
Aos meus filhos Larissa, Lucas e Gustavo*

Agradecimentos

É impressionante como passa um filme em nossas cabeças nesse momento, a vontade é de agradecer desde o caixa do banco que recebeu o pagamento da inscrição na seleção do mestrado, ao rapaz da gráfica que imprimiu a dissertação. Não é uma tarefa fácil selecionar quem incluir, todos foram importantes, alguns mais presentes nas questões emocionais, que ficam à flor da pele, outros pelas questões operacionais, outros pelas trocas de informações, experiências, orientações.

Começo por agradecer a Deus por mais uma conquista, ponho-me simbolicamente de joelhos aos teus pés e te agradeço por tudo.

A minha orientadora Verônica, que como diria nosso professor Sérgio Abranches, é a mulher da palavra final, seu poder de síntese, de análise, sua inteligência, sempre com muita tranquilidade dividindo o muito que sabe. Sou inteiramente grata por essa orientação e, sobretudo, por todo o conhecimento que pude construir ao longo desses anos através dos seus valiosos ensinamentos.

Agradeço à minha família pelas palavras de apoio e incentivo. Agradeço a minha mãe Helena Bezerra, aos meus irmãos e especialmente a Luzia e Vinha pelo suporte técnico nos muitos momentos com minha filha Larissa.

A meu companheiro/marido/namorado/amigo/... Elcy muito obrigada pela compreensão nos momentos de ausência, principalmente pelas palavras de carinho e estímulo. Você foi imprescindível desde a época que o mestrado era apenas um sonho.

Aos amigos que tiveram a compreensão de entender minhas muitas ausências.

A Cinha pela parceria na casa, nos filhos, facilitando minha vida.

Aos colegas do grupo de estudo GREEF. Em especial a minha querida professora Gilda Guimarães, obrigada por tudo, desde o acolhimento no grupo quando eu era apenas uma aluna especial que sonhava fazer parte do EDUMATEC, às diversas sugestões de textos, de análise, enfim, foi extremamente importante em meu crescimento enquanto pesquisadora. Minha co-orientadora extra oficial.

Aos professores do EDUMATEC pela competência e seriedade. Salientando os professores dos seminários da linha de processos que estiveram sempre prontos a contribuir, de forma brilhante, em nossas pesquisas.

As professoras Lícia Maia e Irene Cazorla pela participação nas bancas de qualificação e defesa. As contribuições oferecidas foram importantíssimas para o crescimento e realização desse estudo.

Agradeço a todos os colegas do EDUMATEC em específico a Amanda, Betânia, Joseane, Márcia, Marta, por terem compartilhado todas as alegrias e angústias durante esses dois longos anos de muito trabalho, amor e dedicação.

Agradeço a todos os colaboradores da secretaria do EDUMATEC mais especificamente a Clara por sempre procurar o melhor para todos, nosso anjo da guarda. A nossos queridos coordenadores Rute Borba e Carlos Monteiro.

As Instituições e coordenadores que colaboraram na nossa pesquisa. Finalmente agradeço a CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, pelo financiamento concedido para a realização desta pesquisa.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente, contribuíram para tornar esse sonho realidade.

*Ah essa necessidade de tomar decisões
O aleatório comunga com o incerto
E o incerto se joga de um abismo de olhos fechados
O que restará: o desafio
Quem se salvará?
Quanta incerteza!*

*Enquanto não tiveres certeza do que realmente queres
Queria poder aceitar a verdade
Mas qual a verdade?
A incerteza mata!*

*Como compreender a probabilidade, o acaso, a chance?
Não foi o acaso que me deu a incerteza
Nem a invenção de palavras revertidas em sonho
Ou um sonho mal sonhado dessa ferramenta útil*

*Quem ousa definir tudo?
A incerteza é a própria vida
Ou viver é só um cálculo matemático
A vida me dará amostras
Então o acaso vai me convencer enquanto eu andar?*

Elcy Luiz da Cruz

RESUMO

Nossa pesquisa buscou investigar a formação para o ensino da Estatística e Probabilidade, nos currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática (LM) no Brasil. O nosso estudo foi fundamentado pela discussão dos currículos de Sacristán, nos conhecimentos base necessários à docência de Schulman, em Gal e Garfield para estudarmos o que se tem como metas a serem alcançadas para o ensino desses componentes. E para entendermos os princípios que favorecem ao alcance dessas metas nos pautamos em diversos pesquisadores da Educação Estatística (EE). Na metodologia, mapeamos os cursos em todo o Brasil, suas regiões, estados, municípios e rede de ensino para construirmos nossa amostra com estratos proporcionais em todas as regiões e rede de ensino, com 78 cursos, distribuídos em 48 Instituições de Ensino Superior (IES). Coletamos matrizes curriculares, Projetos Políticos Pedagógicos, Ementários, Programas de disciplinas e aplicamos um questionário com coordenadores dos cursos. Utilizamos partes de análise estatística e de análise de conteúdo. Os resultados mostram que os componentes curriculares de formação conceitual em Estatística e Probabilidade estão presentes nas matrizes curriculares dos cursos de LM de forma obrigatória, independente da região, estado, município ou rede de ensino, todos os cursos analisados têm a preocupação em ter em seu currículo prescrito o ensino conceitual de tais conteúdos. Apesar da presença da Estatística e da Probabilidade como conteúdo, encontramos na estrutura curricular de alguns cursos, ainda incorporada, a visão de que a formação do professor para ensinar precisa ser pautada exclusivamente no conhecimento conceitual. No entanto, é possível constatar matrizes, que contemplem a EE em componentes curriculares da didática, prática/estágio. Assim como, componente curricular que trabalhe de forma específica a EE. Em sete IES, pudemos confirmar no currículo interpretado, a presença dos princípios da EE na formação do professor para o ensino e aprendizagem de forma integrada.

Palavras-Chave: Currículo. Educação Estatística. Ensino Superior. Estatística e Probabilidade. Matemática.

ABSTRACT

Our research investigates the initial training for the teaching of Statistics and Probability in the curricular project of Mathematics teaching training courses in Brazil. Our study was theoretically based on the curricular discussion by Sacristan, the *knowledge base* needed for teaching by Schulman and the goals to be pursued in the teaching these curricular components in elementary and secondary schools by Gal and Garfield. In order to understand the principles that ensure the achievement of these goals, Statistics Education (EE) literature was reviewed. As methodology, we mapped courses curricula throughout Brazil, taking into consideration its regions, states, cities and educational systems, to build our sample with proportional strata. Our sample comprised 78 courses, distributed for 48 Higher Education Institutions (HEI). We collected curricular matrices, course projects, summary of each discipline and the program of the disciplines. A questionnaire was undertaken to course coordinators. We used quantitative and content analysis. The results show that the curricular components for conceptual training in Statistics and Probability are present on courses curriculum as a compulsory subject, independent on the region, state, country or education system. All courses that we analyzed take into consideration the importance, in its prescribed curriculum, of the conceptual teaching of Statistic and Probability. Despite the presence of the disciplines of Statistics and Probability, the results showed that some courses also incorporated the view that the teachers training to statistic and probability should address exclusively conceptual knowledge training. However, there were courses that contains curricular components concerning teaching practice and didactic of statistics and probability, as well as a curricular component approaching Statistic Education. In seven HEIs, we could confirm, through interpreted curriculum, the presence of Statistics Education principles for teaching and learning in an integrated manner.

Keywords: Curricular matriz. Statistics Education. Teacher training course. Statistics and Probability. Mathematics.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CC – Componentes Curriculares

CIAEM - Conferência Interamericana de Educação Matemática

CNE - Conselho Nacional de Educação

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

EE - Educação Estatística

ENADE - Exame Nacional de Desempenho de Estudantes

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMI - International Commission on Mathematical Instruction

IES - Instituições de Ensino Superior

LDBEN - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

LM – Licenciatura em Matemática

MEC - Ministério da Educação

OCEM – Orientações Curriculares do Ensino Médio

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEF - Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Fundamental

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio

PPP – Projeto Político Pedagógico

TIC - Tecnologias de Informação e Comunicação

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1- Distribuição dos cursos de licenciatura em Matemática no Brasil por Região (%).....	72
Gráfico 2 - Distribuição dos 356 cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil avaliados pelo ENADE por Regiões e Estados	72
Gráfico 3 - Distribuição dos cursos por rede de ensino (frequência).....	73
Gráfico 4 - Distribuição dos cursos por Região e por Rede de Ensino (Percentual)	73
Gráfico 5 - Distribuição das vagas dos cursos por Rede de Ensino nos cursos de Licenciatura no Brasil	74
Gráfico 6 - Quantidade de ementários analisados por região	80
Gráfico 7 - Percentual de ocorrências nas ementas dos Componentes Curriculares em possuir ou possivelmente possuir princípio da Educação Estatística	82
Gráfico 8 - Percentual de ocorrências nos Componentes Curriculares que possuem ou podem possuir algum princípio da EE por região.....	83
Gráfico 9 - Quantidade de PPP analisados por região	88
Gráfico 10 - Quantidade de referências por princípio e por IES	89
Gráfico 11 - Total de referências nos PPP por princípio e por região	90
Gráfico 12 - Quantidade de questionários analisados por região	103
Gráfico 13 - Período de tempo que a atual matriz curricular de 19 IES está em vigor (%)	104
Gráfico 14 - Número de disciplinas nas matrizes curriculares de Estatística e/ou Probabilidade em 19 IES (%)	104
Gráfico 15 - Distribuição das matrizes curriculares das IES por tempo de vigência e por número de disciplinas.....	105

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Amostra esperada por IES e amostra coletada total de PPP, ementas e questionários por região	76
Quadro 2 - Componentes curriculares analisados.....	81
Quadro 3 – Conteúdos Programáticos e quantidade de horas aula dos componentes curriculares de Estatística e/ou Probabilidade por região e rede de ensino (gratuita ou privada)	102
Quadro 4 - Distribuição das IES por quantidade e tipo de Componentes Curriculares	106
Quadro 5 - Componentes Curriculares que trabalham aspectos cognitivos/didáticos que contribuam na formação estatística e/ou probabilística	107

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Plano Amostral por Regiões e Estados.....	75
Tabela 2- Componentes Curriculares de conteúdos Estatísticos e/ou Probabilísticos	77
Tabela 3 - Componentes Curriculares com possível lócus de formação	78

Sumário

INTRODUÇÃO.....	15
Capítulo 1 - A PRESENÇA DA ESTATÍSTICA E DA PROBABILIDADE NAS ORIENTAÇÕES OFICIAIS.....	21
1.1 - A presença da Estatística e da Probabilidade no atual currículo prescrito Brasileiro (PCN, PCNEF, PCNEM, PCN+, OCEM).....	21
1.2 - As Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de matemática, licenciatura e bacharelado.....	24
Capítulo 2 - OBJETIVOS.....	25
Capítulo 3 – REVISÃO DA LITERATURA.....	27
Capítulo 4 – REFERENCIAL TEÓRICO.....	32
4.1 – Currículo: definições, acepções e perspectivas.....	32
4.2 - Conhecimentos, saberes e competências necessárias à docência.....	35
4.3 - Conhecimentos estatísticos.....	37
4.3.1 - Princípios.....	42
4.3.1.1 – Pesquisa.....	43
4.3.1.2 - Contextualização.....	44
4.3.1.3 – Interdisciplinaridade, Transdisciplinaridade, Pluridisciplinaridade.....	45
4.3.1.4 – Tecnologia.....	46
4.3.1.5 – Princípios que conduzem à formação Estatística.....	47
Capítulo 5 – FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS.....	48
5.1 - Pesquisa Estatística.....	48
5.1.1 - O problema da Pesquisa.....	48
5.1.2 - Planejamento.....	48
5.1.2.1 - Levantamento das hipóteses.....	49
5.1.2.2 – Classificação e Seleção das Variáveis.....	49

5.1.2.3 – População e Amostra	51
5.1.2.4 - Métodos ou Técnicas de Amostragem.....	51
5.1.3 - Coleta de dados	54
5.1.3.1 - Análise Documental.....	54
5.1.4 – Tratamento e Análise dos Dados	55
5.2 - Análise de Conteúdo	55
5.2.1 - Análise de conteúdo com o software NVivo.....	58
Capítulo 6 - MÉTODO.....	60
6.1 - Etapa I – Levantamento populacional	61
6.2 - Etapa II – Seleção dos cursos	62
6.3 - Etapa III – Caracterização dos cursos e escolha da amostra.....	62
6.4 - Etapa IV – Coleta das Matrizes, Ementas, PPP, Programas e Aplicação do Questionário	64
6.5 - Etapa V – Análise das Matrizes Curriculares	64
6.6 - Etapa VI – Questionário.....	65
6.7 - Etapa VII – Novo foco da amostra	66
6.8 - Etapa VIII – Análise de conteúdo das ementas e programas das disciplinas e dos Projetos Político Pedagógico (PPP) com o software NVivo.....	66
6.8.1 - Dimensões analisadas a partir das ementas e suas classificações	67
6.8.2 - Dimensões analisadas nos PPP.....	68
6.8.3 - Codificação e análise do material da pesquisa	69
Capítulo 7 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	71
7.1 - Caracterização da população e construção da amostra.....	71
7.2 - Coleta dos Projetos Políticos Pedagógicos, Ementas e Programas.....	75
7.3 - Análise das Matrizes Curriculares.....	77
7.4 - Análise de conteúdo das ementas	79
7.3.1 - Observação de algum princípio defendido na Educação Estatística	83

7.3.2 - Pode possuir princípio	86
7.5 - Análise de conteúdo dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP).....	88
7.5.1 - Interdisciplinaridade.....	90
7.5.2 - Pesquisa.....	92
Pesquisas bibliográficas	92
Pesquisa como princípio educativo.....	93
Pesquisa ajuda a relacionar teoria e prática.....	95
Pesquisa da própria prática e pesquisa para auto aperfeiçoamento	95
Ensino-Pesquisa-Extensão	96
A pesquisa com ciclos investigativos.....	97
7.4.3 - Contextualização	97
7.5.4 - Integração teoria e prática	98
7.5.7 - Tecnologia.....	99
7.5.6 - Ser crítico	100
7.5.7 - Formação para a cidadania	100
7.6 - Análise de conteúdo dos Componentes Curriculares de conteúdos específicos (Estatística e Probabilidade).....	101
7.7 - Análise dos questionários	103
7.8 - Análise dos programas das IES que afirmaram ter componentes que contribuem com a formação estatística e/ou probabilística	110
Capítulo 8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	113
REFERÊNCIAS	117
APÊNDICE	122
Questionário - Formação Estatística do Licenciando em Matemática	122
Conteúdo Programáticos dos componentes curriculares de Estatística e/ou Probabilidade por região e rede de ensino (gratuita ou privada)	125

INTRODUÇÃO

Em plena sociedade da informação, das constantes mudanças provocadas por ela e do impacto promovido pelas tecnologias que suportam o fluxo de informação, percebemos que há uma tendência de atribuir uma valorização cada vez maior na agilidade da informação, provocando diversas transformações sociais. Nesse contexto, a Estatística tornou-se uma ferramenta essencial na produção e disseminação do conhecimento. Assim, a Estatística tem contribuído de forma significativa nas análises das informações produzidas pelo mundo moderno de forma consistente e fidedigna. A Estatística é parte integrante da era da informação (PFANNKUCH, 2008).

A proliferação da informática e o uso de softwares cada vez mais poderosos é um fator decisivo para a Estatística se tornar mais acessível aos pesquisadores dos diferentes campos de atuação. Os atuais equipamentos e softwares permitem a manipulação de grande quantidade de dados, o que veio a dinamizar o emprego dos métodos estatísticos. Com um intenso fluxo de dados, a habilidade de analisar informações facilita o desenvolvimento de vários aspectos do trabalho ou da vida pessoal.

A Estatística está presente em nossas vidas de tal maneira que tem se tornado uma ferramenta indispensável para qualquer pessoa que viva em sociedade. Tal presença observa-se nas empresas, nos meios de comunicação de maneira geral, nos órgãos governamentais que se utilizam da Estatística no planejamento de ações e na apresentação dos seus dados através de gráficos e tabelas. É difícil encontrarmos uma situação em que não se possa aplicar a Estatística para solucionar problemas, para obter produtos melhores, métodos mais eficazes e mais eficientes ou para diminuir riscos.

Nas Instituições de Ensino Superior (IES) em várias áreas de formação, em muitos cursos da área de exatas, saúde, humanas e ciências sociais, têm nas suas matrizes a presença de componentes curriculares da Estatística e/ou Probabilidade. Na pesquisa científica, a Estatística é empregada em muitos momentos, desde a definição do tipo de experimento, para obtenção dos dados de forma eficiente, em estimativa de parâmetros, testes de hipóteses e interpretação dos resultados. Isso

permite ao pesquisador estimar parâmetros e testar diferentes hipóteses a partir de dados obtidos.

A presença da Estatística na sociedade trouxe consigo uma necessidade de ensino dessa ciência a um número de pessoas cada vez maior. Com isso, nos últimos anos a maioria dos países introduziu em seus programas de matemática, conteúdos de Estatística, como um dos componentes curriculares (LOPES, 1998).

Lopes, Coutinho e Almouloud (2010) afirmam que embora a inserção da Estatística seja recomendada nas propostas curriculares de Matemática em diversos países, na maioria deles, existe uma insatisfação com o ensino desse componente curricular. Ele ainda não tem sido prioridade na escola, nem nos programas de formação inicial e continuada de professores que ensinam Matemática.

Para Viali e Cury (2011):

Um fator que influencia o ensino de Probabilidade e Estatística na Educação Básica é a formação nem sempre adequada, recebida por licenciados em Matemática, para trabalhar com conteúdos dessa área. As matrizes curriculares dos cursos de Licenciatura em Matemática, em geral, não apresentam disciplinas de Probabilidade e Estatística ou, quando apresentam, englobam os conteúdos em uma única disciplina, compartilhada por cursos de outras áreas, como Engenharia, (p.04)

No Encontro Interamericano de Educação Estatística, evento satélite da XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática – XIII CIAEM promoveu-se um debate sobre o ensino de Estatística e Probabilidade nos diversos níveis de escolarização entre professores, estudantes de graduação e pós-graduação e pesquisadores de vários países do continente americano. Nos debates apareceram elementos relacionados às pesquisas já realizadas e da necessidade de novos estudos, bem como foram elencados diversos aspectos da prática de ensino de conceitos estatísticos em sala de aula relacionados a currículo, formação de professores, entre outros aspectos. Várias sugestões práticas foram arroladas, para favorecer o ensino e a aprendizagem da Estatística e Probabilidade desde os anos iniciais até a formação de professores. No que diz respeito ao currículo, apontou-se a importância de uma maior união entre os conteúdos da Estatística e Probabilidade (BORBA et al, 2011).

Segundo Lopes (2012) vários pesquisadores que investigam o ensino e a aprendizagem de combinatória, probabilidade e Estatística (ESTEPA, 2002; MELETIOUMAVROTHERIS; LEE, 2002; HEITELE, 1975) utilizam o termo Estocástica para referir-se a essa união ou “à interface entre os conceitos combinatório, probabilístico e estatístico, os quais possibilitam o desenvolvimento de formas particulares de pensamento” (p.161).

Foi proposto também que os currículos deem maior ênfase em análises inferenciais e, não apenas nas análises descritivas.

Na formação dos professores, sugeriu-se maior ênfase na análise e realização de pesquisas para facilitar a apropriação de processos investigativos e o uso da Estatística e Probabilidade em situações práticas e contextualizadas (BORBA et al, 2011).

No Brasil, desde a década de 90, os documentos oficiais já incorporam orientações para inclusão da formação Estatística como campo da Matemática Escolar. Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental e do Médio de Matemática (BRASIL, 1997, 1998, 1999), assim como as Orientações Curriculares do Ensino Médio (BRASIL, 2006), contém recomendações para o ensino no bloco Tratamento de Informações no Ensino Fundamental e no eixo Análise de Dados e Probabilidade no Ensino Médio, que inclui os tópicos de Probabilidade e Estatística.

O trabalho desse bloco objetiva a iniciação à Estatística e Probabilidade, visando desenvolver diversas competências como coletar dados, organizá-los e representá-los em medidas resumos, na forma de gráficos ou tabelas, interpretá-los criticamente transformando-os em informação. Contribuindo assim na formação de cidadãos críticos nesse mundo rodeado de informações.

No Brasil, os cursos de Ensino Médio, na modalidade Normal, conhecidos como magistério e os cursos de graduação em Pedagogia destinam-se a formação de professores para exercer funções de Magistério na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Já as Licenciaturas em Matemática formam os professores que lecionarão Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. Esses professores são responsáveis pela formação de cidadãos capazes de analisar criticamente as informações.

O destaque dado à Estatística pelos PCN, com sua implementação desde a Educação Básica, sugere que os professores incentivem seus alunos a desenvolverem diversas competências e formarem cidadãos críticos diante das informações.

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura (2001) abalizam que:

Os cursos de Bacharelado em Matemática existem para preparar profissionais para a carreira de ensino superior e pesquisa, enquanto os cursos de Licenciatura em Matemática têm como objetivo principal a formação de professores para a educação básica. (BRASIL, 2001. p.01)

Ainda segundo as DCN, a organização dos currículos das IES deve contemplar os conteúdos comuns a todos os cursos de Matemática, complementados com disciplinas organizadas conforme o perfil escolhido do aluno. Para a licenciatura serão incluídos, no conjunto dos conteúdos profissionais, os conteúdos da Educação Básica, consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores em nível superior, bem como as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e para o Ensino Médio. (BRASIL, 2001. p.6)

As orientações na Educação Básica dadas a formação para o ensino de Estatística e Probabilidade já têm mais de 15 anos. Nesse sentido, é preciso investigar as influências das instruções oficiais nas IES esclarecendo se as mesmas estão trazendo, em suas matrizes, componentes curriculares que favoreçam a formação estatística e probabilística do licenciando. Assim como investigar o que vem sendo contemplado como conteúdos profissionais na formação dos professores da Educação Básica para o Ensino da Estatística e da Probabilidade.

Após essa breve introdução torna-se imprescindível situarmos o leitor a respeito da organização da presente dissertação. Estruturada da seguinte forma:

Iniciaremos com uma breve descrição das orientações curriculares dos PCN para os Ensinos Fundamental e Médio, em relação ao ensino da Estatística e Probabilidade e, ainda, as orientações curriculares para os cursos de formação de professores em Matemática.

Em seguida dedicamos o segundo capítulo para tratarmos dos objetivos geral e específicos que nortearam nossa pesquisa.

No 3º capítulo realizamos uma revisão de literatura de pesquisas e apresentamos pesquisas que analisaram currículo no Ensino Fundamental nacional e internacional, a análise de planos de ensino no curso de Pedagogia e a análise de práticas por professores do Ensino Superior em disciplinas de Estatística e Probabilidade.

No Capítulo 4, situaremos o nosso leitor sobre o referencial teórico, que busca refletir sobre currículo tomando como base Sacristán (2000) que apresenta uma visão de currículo como um modelo processual. Nessa visão ele apresenta diferentes currículos, cada um, resultado de diferentes intervenções. A discussão do currículo de formação nos leva a buscarmos fundamentos sobre os conhecimentos, saberes e competências necessárias à docência em Estatística. Discutiremos os conhecimentos base (*knowledge base*) do professor usando como referencial Shulman (1986, 1987), que categoriza o “conhecimento base” para a docência existente na atividade de ser professor. Conhecimentos esses advindos de diversas origens.

Apresentamos o que as pesquisas nessa área apontam como conhecimentos e metas a serem desenvolvidas. Para isso temos como base os estudos de Gal e Garfield (1997) e Ben-Zvi (2011). Além disso, apontamos alguns princípios do processo ensino e aprendizagem ligados ao ensino da Estatística, tais como: interdisciplinaridade, contextualização, pesquisa, integração da teoria e prática.

Como a nossa dissertação discute a Formação Estatística no currículo a partir de uma pesquisa Estatística, na fundamentação metodológica, falamos da mesma. Apresentamos as etapas do ciclo investigativo, que começa com a pergunta da pesquisa, passando para o planejamento da pesquisa, com o anúncio das hipóteses, levantamento das variáveis que irão ajudar a responder nossa pergunta, estudo da população, técnicas de amostragem, mais especificamente, amostragem probabilística estratificada proporcional e processo de coleta e análise dados. Abordamos a pesquisa documental que foi um dos métodos de coleta de dados e análise de conteúdo, que foi nosso instrumento de análise.

A metodologia foi composta por diversas etapas que detalharemos no Capítulo 6, começando pelo levantamento populacional, a seleção dos cursos, caracterização dos cursos e escolha da amostra, análise das matrizes curriculares para identificação dos componentes curriculares dos cursos, elaboração, envio e análise de um questionário aos coordenadores dos cursos, após análise das matrizes e questionários, a realização de um novo planejamento amostral, análise de conteúdo das ementas e programas dos componentes curriculares e dos Projetos Político Pedagógico (PPP), com o uso software NVivo.

O Capítulo 7 dedicamos à análise e discussão dos resultados, apresentamos as análises realizadas nas matrizes curriculares que identificaram a presença de componentes vinculados a Estatística e Probabilidade, as análises realizadas nos ementários e PPP que identificaram a presença do que chamamos de princípios da Educação Estatística, que são: pesquisa, contextualização, interdisciplinaridade, tecnologia, princípios esses que facilitam o alcance das metas da Educação Estatística, apoiados por Gal e Garfield (1997) e Ben-Zvi (2011). E por fim um capítulo dedicado às considerações.

Capítulo 1 - A PRESENÇA DA ESTATÍSTICA E DA PROBABILIDADE NAS ORIENTAÇÕES OFICIAIS

Com o objetivo de situar o leitor sobre as orientações oficiais no atual currículo brasileiro para a Formação estatística e probabilística para dos Ensinos Fundamental e Médio, faremos uma breve incursão nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), Parâmetros Curriculares Nacional do Ensino Fundamental (PCNEF), Parâmetros Curriculares Nacional do Ensino Médio (PCNEM), PCN+ e Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM), esses documentos nos ajudam a entender a inserção da Estatística e Probabilidade desde os anos iniciais, no caso dos PCN, à proposta de ensino integrado entre Estatística, Probabilidade e Análise Combinatória, nos OCEM.

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) no curso de matemática para tratar da obrigatoriedade ou não dos conteúdos relativos ao estudo de Probabilidade e Estatística nos cursos de licenciatura e bacharelado.

1.1 - A presença da Estatística e da Probabilidade no atual currículo prescrito Brasileiro (PCN, PCNEF, PCNEM, PCN+, OCEM)

Em 2013, completam dezoito anos de publicação da versão preliminar dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (BRASIL, 1995) para o Ensino Fundamental no Brasil, posteriormente em 1997 e 1998, respectivamente, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) de 1ª a 4ª séries e de 5ª a 8ª séries (equivalente do 1º ao 9º anos).

De acordo com Silva (2011) equipes subordinadas às Secretarias de Educação Fundamental e de Educação Média e Tecnológica elaboraram os PCN do Ensino Fundamental e Médio, para atender à exigência da Lei Federal nº 9.394 de 20/12/96 a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN), que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. A Lei incumbia à União, em colaboração com os estados, Distrito Federal e municípios, a responsabilidade de estabelecer currículos e conteúdos mínimos para a Educação Básica no Brasil.

Segundo Lopes (2006), o documento tinha como intenção oferecer uma proposta ministerial para a construção de uma “base comum nacional” para o Ensino Fundamental brasileiro e ser uma orientação para que as escolas formulassem seus currículos, levando em conta suas próprias realidades, inserindo, assim, o Brasil no projeto de currículo nacional e no contexto da globalização de políticas educacionais.

A elaboração e publicação dos PCN de Matemática trazem um grande avanço para o campo da Estatística e Probabilidade, pois incluem tais componentes como conteúdos a serem abordados desde os primeiros anos de escolaridade (na época, denominado de séries) da educação básica.

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (PCNEF) temos quatro blocos: Números e Operações, Espaço e Forma, Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação (inclui Combinatória, Probabilidade e Estatística). Nesse nível de ensino, os PCN sugerem que o estudante deveria entrar em contato com as noções de Estatística Descritiva.

Na seleção de conteúdos de Matemática para o Ensino Fundamental, traz a orientação que os currículos contemplem conteúdos que permitam ao cidadão tratar as informações que recebem cotidianamente. Segundo os PCNEF:

A compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais também dependem da leitura e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. Ou seja, para exercer a cidadania, é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente, etc. (BRASIL, 1997, p. 25)

Os alunos precisam aprender a lidar com dados estatísticos, tabelas e gráficos, a raciocinar utilizando ideias relativas à Probabilidade e à Combinatória. (BRASIL, 1997, 1998). Com a finalidade de fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia. Tais conteúdos e procedimentos contidos no bloco *tratamento da informação* têm graus crescentes de dificuldades ao longo dos 8 anos letivos.

Enquanto no PCNEF dá-se muita ênfase a questão da formação sociopolítica do cidadão, nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), as

orientações vão no sentido de que os alunos possam desenvolver atitudes e habilidades que são: a contextualização, a interdisciplinaridade, além dos usos de recursos tecnológicos.

No PCN de matemática para o Ensino Médio (BRASIL, 2000), há uma divisão em três blocos: Álgebra: Números e Funções, Geometria e Medidas e Análise de dados (inclui Contagem, Probabilidade e Estatística).

Os PCNEM- Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias orientam que os alunos devem desenvolver:

Habilidades de descrever e analisar um grande número de dados, realizar inferências e fazer previsões com base numa amostra de população, aplicar as ideias de probabilidade e combinatória a fenômenos naturais e do cotidiano são aplicações da Matemática em questões do mundo real que tiveram um crescimento muito grande e se tornaram bastante complexas. Técnicas e raciocínios estatísticos e probabilísticos são, sem dúvida, instrumentos tanto das Ciências da Natureza quanto das Ciências Humanas. Isto mostra como será importante uma cuidadosa abordagem dos conteúdos de contagem, Estatística e Probabilidade no Ensino Médio, ampliando a interface entre o aprendizado da Matemática e das demais ciências e áreas. (BRASIL, 2000, p.44-45)

Os PCN+ (BRASIL, 2002c) traz como novidade, em relação ao PCNEM, a descrição dos conteúdos e habilidades a serem trabalhados em cada eixo, que por sua vez está dividido por unidade temática. No caso do eixo *análise de dados* foram divididos em 3 unidades: Estatística, Contagem e Probabilidade. No primeiro ano, a proposta de trabalho envolve a descrição de dados em Estatística e as representações gráficas. No segundo ano, a análise de dados em Estatística e Contagem. No último ano, o enfoque seria apenas a Probabilidade (BRASIL, 2002c, p. 128).

Nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCM) (BRASIL, 2006) aparece como novidade a proposta de ensino integrado entre Estatística, Probabilidade e Análise Combinatória, utilizando a metodologia de resolução de problemas a partir de situações do cotidiano dos estudantes.

1.2 - As Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de matemática, licenciatura e bacharelado

As Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) (BRASIL, 2002a) limitam a obrigatoriedade da presença dos conteúdos relativos ao estudo de Probabilidade e Estatística aos cursos de bacharelado, não havendo qualquer indicação explícita de abordagem de tais assuntos para os cursos de licenciatura, menciona apenas que para a licenciatura serão incluídos, no conjunto dos conteúdos profissionais, os conteúdos da Educação Básica, consideradas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação de professores em nível superior, bem como as Diretrizes Nacionais para a Educação Básica e para o Ensino Médio. Portanto, os coloca indiretamente no âmbito dos conteúdos profissionais.

Precisamos então investigar a força dessas Diretrizes nos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil, independente da não indicação explícita de obrigatoriedade dos conteúdos da Estatística e Probabilidade nesses cursos, para entendermos: se as IES trazem em seus currículos a Estatística e a Probabilidade como disciplinas obrigatórias, quais os conteúdos trabalhados em tais componentes curriculares, e se esses componentes curriculares se integram em outros componentes, tais como práticas, didática e tecnologia, nessa formação para o ensino da Estatística e Probabilidade.

Capítulo 2 - OBJETIVOS

Decidimos investigar os currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil e, por interposição deste estudo, descrevermos um panorama relativo a formação para o ensino da Estatística e Probabilidade na Educação Básica para respondermos algumas questões que norteiam nossa pesquisa.

Portanto, o objetivo desta pesquisa foi de analisar nos currículos dos cursos presenciais de Licenciatura em Matemática no Brasil a formação para o ensino da Estatística e Probabilidade, mais especificamente:

- Identificar os cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil que contemplam em seus currículos a formação para o ensino da Estatística e Probabilidade;

- Verificar se os componentes curriculares de formação conceitual em Estatística e Probabilidade estão presentes nas matrizes curriculares desses cursos de forma obrigatória;

- Verificar componentes curriculares que contemplem a Educação Estatística;

- Verificar nos componentes curriculares de educação e relativos à prática pedagógica, tais como de: currículo, didática, epistemologia, história e filosofia, pesquisa ou metodologia da pesquisa, prática/estágio, psicologia, tecnologia, aspectos diferenciados que possam influenciar na formação do professor para ensinar Estatística;

- Verificar nos ementários e nos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) a preocupação com princípios tais como: a pesquisa, a contextualização e a interdisciplinaridade, incorporados ao ensino e aprendizagem dos componentes da Estatística e Probabilidade;

- Identificar os conteúdos estatísticos e probabilísticos abordados pelas disciplinas e verificar se existe consenso sobre os conteúdos a serem abordados pelas IES;

- Verificar a integração de ensino entre as disciplinas de Estatística e Probabilidade;

- Verificar a preocupação com o uso de softwares, como mediadores no processo ensino e aprendizagem;

Tais análises serão subsídios importantes para compreendermos a formação do professor de Matemática para o ensino desses componentes curriculares.

No capítulo 4 apresentaremos a metodologia utilizada no presente estudo para responder as nossas questões norteadoras.

Capítulo 3 – REVISÃO DA LITERATURA

A Estatística não é uma área recente, seu surgimento está diretamente ligado às necessidades da sociedade, ao longo dos anos, para obter informações sobre suas populações, fornecendo dados demográficos e econômicos à administração pública. Na segunda metade do século XX crescem as produções científicas no campo da Estatística e Probabilidade.

Em período mais recente, a partir da década de 90, intensificam-se as pesquisas no Ensino Superior e depois na Educação Básica na Educação Estatística, que surge da necessidade de entender as dificuldades de ensino e aprendizagem de seus conteúdos específicos. Alguns estudos procuram analisar currículos, identificar dificuldades em conteúdos específicos da Estatística e Probabilidade, desde os anos iniciais à formação continuada de professores.

Lopes (1998) investigou como são tratados e quais os objetivos do ensino da Probabilidade e da Estatística nas propostas curriculares do Ensino Fundamental de Matemática dos estados de Minas Gerais, São Paulo, Santa Catarina e nos Parâmetros Curriculares Nacionais, tendo como referencial alguns currículos internacionais. Para nortear essa análise, foram utilizados como critérios: a concepção de Estatística e Probabilidade subjacentes a essas propostas, a seleção de noções estatísticas e probabilísticas feita por essas propostas para serem “transpostas” para o plano escolar, o modo como as propostas sugerem o tratamento dessas noções junto aos estudantes e, por fim, as finalidades da abordagem de tais noções, junto aos estudantes, explicitadas ou não pelas propostas. A partir de suas análises, a autora ressalta a importância desses temas à formação dos estudantes, por possibilitarem a ruptura com uma visão determinista da Matemática. O ensino de Probabilidade e Estatística pode ser um amplo espaço de trabalho pedagógico interdisciplinar e proporcionar, através da realização de experimentos, a exploração da ideia de acaso. A autora enfatiza “a necessidade de propormos situações de aprendizagem que possibilitem o desenvolvimento do pensamento estatístico e o pensamento probabilístico, se buscamos a formação de um indivíduo que exerça consciente e criticamente sua cidadania” (LOPES, 1998, p. 8).

Internacionalmente é possível perceber a necessidade de compreender o ensino e aprendizagem da Estatística e Probabilidade. Ponte e Fonseca (2001) compararam o currículo Português com o da Inglaterra e dos Estados Unidos da América, analisando os objetivos, conteúdos e orientações metodológicas relativos à Estatística em diferentes níveis de ensino. Essa comparação mostra que o currículo português confere proeminência aos aspectos matemáticos, nomeadamente os conceitos, cálculos e outros procedimentos e que o currículo inglês oficial e a organização americana do NCTM colocam em primeiro plano a análise de dados. Conforme Ponte e Fonseca (2001):

O NCTM (2000) propõe logo desde a primeira fase da Elementary school (níveis Pre-K-2) objetivos que remetem para a primeira parte do processo investigativo – a colocação de questões por parte dos alunos sobre si mesmos e sobre o meio envolvente. Nos níveis seguintes, essas questões já deverão ser baseadas em questões correntes e nos interesses dos alunos, de modo a que na High school (níveis 9-12) estes estejam preparados para formular problemas que explorem assuntos complexos (NCTM, 2000, p. 49). A partir da segunda fase da Elementary school (níveis 3-5), para além da formulação dessas questões, enfatiza-se a concepção de investigações e estudos que lhes possam dar resposta. Na High school, os alunos devem compreender quais as inferências que podem retirar de diferentes tipos de estudos (surveys, estudos de observação e experiências) e ainda ter em consideração como é que uma amostra deve ser seleccionada e qual a dimensão que deverá ter. (p.8)

Em Portugal, similarmente ao que ocorre no Brasil, a Estatística é vista como um capítulo da matemática, na Inglaterra e nos Estados Unidos ela é encarada como um tema autónomo que suporta a realização de investigações sobre problemas atuais.

Os autores concluem que o currículo português deveria assumir que a Estatística é um elemento fundamental da formação para a cidadania, evitando centrar-se, sobretudo, nos aspectos representacionais e computacionais.

Ainda no que diz respeito a currículo, mas agora no Ensino Superior, Silva (2011) analisou a presença da Estatística e Probabilidade no currículo prescrito em sete cursos de Licenciatura em Matemática de IES Federais e Estaduais de três regiões do país, observando possíveis descompasso entre as orientações curriculares para a Educação Básica e a formação inicial do professor de

Matemática. Ele constatou que em todas as matrizes curriculares das IES pesquisadas apresentavam disciplinas que abordam Estatística e/ou Probabilidade. No entanto, não foi possível perceber uma articulação interdisciplinar envolvendo a preocupação com o domínio desse conteúdo específico. Também não existindo uma articulação das disciplinas chamadas de específicas e a parte pedagógica do curso, deixando de lado a oportunidade de relacionar o que foi ensinado e a prática do futuro professor.

Grácio e Garrutti (2005) investigaram os conteúdos programáticos descritos em dezesseis planos de ensino de Estatística para cursos de Pedagogia de nove instituições de ensino superior, públicas e particulares do Estado de São Paulo. Com o objetivo de relacionar o delineamento de disciplinas de Estatística aplicada à Educação, em específico, com a seleção e organização de conteúdos, aos procedimentos de sala de aula e avaliação.

Os resultados apontam que a ênfase na organização dos conteúdos de Estatística dos planos de ensino dessa área para a Pedagogia está no desenvolvimento das Estatísticas Descritivas. As autoras chamam a atenção que, nos planos de ensino analisados, o percentual de ferramentas relativas à Estatística Descritiva é superior a 80%, deixando assim o percentual da Estatística Inferencial inferior a 20% nos planos de ensino.

É importante destacar que não basta saber para ensinar, todavia, é preciso saber para ensinar e acima de tudo é preciso saber o que e como ensinar.

A preocupação não deve ser meramente com os conteúdos da Estatística Inferencial, Estatística Descritiva ou com a Probabilidade, pois entendemos que para ensinar um conteúdo não basta apenas saber o conteúdo, mas a preocupação de que para ensinar é preciso saber, conhecer o conteúdo, além de entender a lógica dos componentes, conhecer as dificuldades com os mesmos. É preciso saber para fazer.

Devemos reforçar que os conhecimentos da formação são importantes, no entanto, não são satisfatórios para suprir a complexidade do trabalho docente, os conhecimentos da formação não serão os únicos a serem mobilizados na prática escolar.

Pamplona (2012) investigou cinco professores que atuam em cursos de Licenciatura em Matemática em universidades paulistas, por meio de “narrativas bibliográficas”, analisando as práticas que os professores formadores citaram, desenvolveram ou valorizaram para evidenciar e fortalecer os nexos entre as práticas de formação estatística e as de formação pedagógica.

A análise levou à conclusão de que as principais práticas utilizadas foram: a) o compartilhamento dos problemas, das escolhas, dos trajetos, das perspectivas e dos prazeres que fazem parte do exercício da profissão do professor, de modo geral, e do ensino da Estatística, de modo particular; b) o questionamento das práticas discursivas e não discursivas que apoiam relações desiguais de poder entre práticas de Formação Matemática/Estatística e práticas de formação pedagógica.

Silva (2013), ao avaliar oito coleções de livros didáticos de Matemática e Ciências (4 de cada área) para os anos iniciais do Ensino Fundamental, observou que os livros de Ciências estão propondo menos atividades de pesquisa, mas trabalhando com mais fases em cada atividade do que a área de Matemática.

Os dados apontam que das 1173 atividades elencadas, apenas 0,9% (4 atividades) em Ciências contém todas as fases do ciclo investigativo, tais como: a definição da pergunta da pesquisa, a classificação e seleção das variáveis, o levantamento de hipóteses, a definição da amostra e população, a coleta de dados, a classificação dos dados, o registro/representação dos dados, os tipos de representações gráficas, a análise e interpretação dos dados, as considerações e a proposição de novas questões. Em Matemática nenhuma atividade aborda todas as fases da pesquisa. Observa-se também que a maioria das atividades da área de Matemática envolve apenas duas ou três fases, já na área de Ciências as atividades envolvem um número maior de fases.

Esses estudos nos ajudam a entendermos a importância de analisarmos os currículos dos anos iniciais de escolaridade ao ensino superior, as práticas dos professores formadores no ensino superior, quais os conteúdos estão sendo trabalhados na formação do professor e ainda o que os livros didáticos propõem para o ensino da Estatística e Probabilidade.

A partir desses estudos pudemos perceber que a proposta para o ensino da Estatística e/ou Probabilidade no Ensino Fundamental, no Brasil e em Portugal, está

pautada numa visão determinística e que a grande ênfase está na Estatística Descritiva.

Capítulo 4 – REFERENCIAL TEÓRICO

Nossa pesquisa analisa o currículo na formação estatística e probabilística do licenciando em Matemática, para isso a nossa fundamentação teórica percorreu alguns campos de análise que nos ajudam a entender o campo de estudo do currículo (Sacristán, 2000), a base do conhecimento (knowledge base) necessária à docência (Shulman, 1986, 1987), as metas da Educação Estatística Gal e Garfield (1997) e os princípios que favorecem o alcance de tais metas (Batanero, 2001; Ben-Zvi, 2011).

4.1 – Currículo: definições, acepções e perspectivas

Em uma pesquisa que analisa o currículo de formação, é imprescindível discutir a noção de currículo. O termo currículo, etimologicamente, vem da palavra latina *Scurrere*, significa ato de correr, e refere-se a curso, à carreira, a um percurso que deve ser realizado.

Encontramos o termo currículo sendo usado em vários sentidos e com várias definições diferentes. Muitas vezes, é utilizado no sentido de conteúdo de um assunto ou área de estudos em particular, outras vezes é utilizado para se referir ao programa total de uma instituição de ensino. Há ainda, o uso como campo de estudo.

Segundo Sacristán (2000), quando organizamos as diversas definições, acepções e perspectivas, o currículo pode ser analisado tomando por base cinco perspectivas formalmente diferenciadas:

- (1) visto a partir de sua função social, como ponte entre a sociedade e a escola;
- (2) visto como projeto ou plano, quer seja ele o pretense ou o real;
- (3) como a expressão formal e material desse projeto que deve apresentar formato, conteúdos, orientações, sequências;
- (4) como um campo prático em que está contido o discurso sobre a interação entre a teoria e a prática em educação;
- (5) como um tipo de atividade discursiva acadêmica e pesquisadora sobre todos esses temas.

Em nossa pesquisa iremos nos deparar com o currículo visto de diferentes formas: como plano pretense, como projeto político pedagógico com suas orientações, conteúdos, sequências, pode aparecer ainda como campo de estudo, nas disciplinas que tenham esse fim.

Para Moreira e Silva (1995, pp.7-8):

O currículo não é um elemento inocente e neutro de transmissão desinteressada do conhecimento. O currículo está implicado em relações de poder, o currículo transmite visões sociais particulares e interessadas, o currículo produzido entidades individuais e sociais particulares. O currículo não é um elemento transcendente e atemporal – ele tem uma história, vinculada a formas específicas e contingentes de organização da sociedade e da educação.

Portanto, é preciso deixar claro que ao nos referimos a currículo estamos falando de toda uma construção com todas as formas de visualizar pois, “o currículo não é um conceito, mas uma construção cultural, é um modo de organizar uma série de práticas educativas” (GRUNDY, 1987, apud SACRISTÁN 2000).

Para Sacristán (2000):

Quando definimos o currículo estamos descrevendo a concretização das funções da própria escola e a forma particular de enfocá-las num momento histórico e social determinado, para um nível ou modalidade de educação, numa trama institucional, etc. (p.15)

O currículo no nível universitário é diferente do currículo do ensino básico ou do ensino técnico ou profissional porque difere na função de cada nível e neles cada um tem uma particularidade social e pedagógica que compõem suas práticas, sua história. Segundo Heubner:

O currículo é a forma de ter acesso ao conhecimento, não podendo esgotar seu significado em algo estático, mas através das condições em que se realiza e se converte numa forma particular de entrar em contato com a cultura. (SACRISTÁN, 2000)

Para Forquin (1993):

Um currículo escolar é primeiramente, no vocabulário pedagógico anglo-saxão, um percurso educacional, um conjunto contínuo de situações de aprendizagem às quais um indivíduo vê-se exposto ao longo de um dado período, no contexto de uma instituição de educação formal. (p.22)

Pacheco (2000) não apresenta o currículo como produto trabalhado pela administração e, sim, como deliberação. Ele situa a decisão curricular em diversos contextos que correspondem a competências de agentes distintos: contexto político - administrativo (Currículo oficial), Contexto da Gestão (Currículo da Escola) e Contexto da Realização (Currículo do Professor).

Estudos sobre currículo tratam da existência e diferenciação de tipos de currículo, fazendo distinção entre currículo formal ou prescrito, currículo real e o currículo oculto.

O Currículo formal, oficial, prescrito ou escrito é entendido como o conjunto de prescrições indicados nos documentos oficiais, como os parâmetros curriculares, nas propostas pedagógicas, nos regimentos escolares, nos programas escolares que são produzidos tanto no âmbito nacional quanto nas secretarias e na própria escola. Esse refere-se ao currículo estabelecido pelos sistemas de ensino, é expresso em diretrizes curriculares, objetivos e conteúdo das áreas ou disciplinas de estudo.

O Currículo Real é a transposição pragmática do currículo formal; é o que acontece dentro da sala de aula com professores e alunos a cada dia, em decorrência de um projeto pedagógico e dos planos de ensino.

O Currículo Oculto é o termo usado para denominar as influências que afetam a aprendizagem dos alunos e o trabalho dos professores. Diz respeito àquelas aprendizagens que fogem ao controle da própria escola e do professor. O currículo oculto refere aos ensinamentos, experiências vivenciadas na escola, que não fazem parte do currículo formal, representa tudo o que os alunos aprendem diariamente em meio às várias práticas, atitudes, comportamentos, gestos, percepções, que vigoram no meio social e escolar. O currículo está oculto por que ele não aparece no planejamento do professor (MOREIRA; SILVA, 1997).

Sacristán (2000) apresenta um modelo de desenvolvimento curricular com base numa concepção processual de currículo. Na visão do currículo como processo, ele considera diferentes currículos, cada um resultante da ação de diferentes intervenções. Que seriam:

O *currículo prescrito* que tem um papel de prescrição ou orientação relativamente ao conteúdo do currículo. Atuando como uma referência a ser seguida, serve como ponto de partida para a elaboração dos materiais, manuais, etc.

O *currículo apresentado* é aquele que chega aos professores através dos meios ou materiais curriculares, dos quais tem papel de destaque o manual escolar. Funcionando como uma tradução ou uma interpretação para o professor do significado e dos conteúdos do currículo prescrito.

O *currículo moldado* é aquele que resulta da interpretação do professor, seja a partir do currículo prescrito ou do currículo apresentado, dos materiais curriculares. Sendo o professor um agente decisivo na concretização dos conteúdos e significados dos currículos.

O *currículo em ação* é o que é praticado na realidade escolar, o que o professor põe em prática junto com seus alunos. Acontece na concretização da aula que o professor preparou. É a ação pedagógica.

O *currículo realizado* é o que “acontece como consequência da prática que produzem efeitos difíceis de definir do tipo cognitivo, afetivo, social, moral, ficando como efeitos ocultos do ensino”. (SACRISTAN, 2000 p.106)

E por fim o *currículo avaliado* é aquele que é valorizado por ser nele que incidem os testes ou avaliações externas. Este acaba impondo critérios para o professor e para a aprendizagem do aluno.

No decorrer das análises entendemos que iremos fazer incursões no currículo prescrito quando analisamos os ementários e as matrizes curriculares das IES.

Ao analisarmos o questionário e os programas estamos no processo do currículo moldado, sendo esse o resultado da interpretação realizada pelo professor e coordenador do curso, a partir do currículo prescrito ou apresentado.

4.2 - Conhecimentos, saberes e competências necessárias à docência

O estudo a respeito do conhecimento base surge na década de 80 em âmbito internacional como campo de pesquisa e tem como finalidade identificar um

repertório de conhecimentos do ensino que serviriam para a elaboração de programas de formação de professores (PIRES, 2008).

O que precisa saber um professor de matemática para uma eficaz prática docente? Quais são os conhecimentos que um professor de matemática precisa ter a respeito da Educação Estatística?

Muitas são as produções na atualidade que usam tipologias e classificações diferentes para estudo a respeito do conhecimento base. Shulman (1986) e García (1992) utilizam o termo conhecimento, ao fazer referência àquilo que os professores deveriam compreender sobre a docência para favorecer um processo de ensino-aprendizagem eficiente. Shulman (1986, 1987) chama de Base de conhecimentos da docência e García (1992) de Conhecimento Profissional dos Professores.

Para Shulman (2005, p. 5), o “conhecimento sobre a docência” é aquilo que os “professores deveriam saber, fazer, compreender ou professar para converter o ensino em algo mais que uma forma de trabalho individual e para que seja considerada entre as profissões prestigiadas”; enquanto que para García (1992, p.1), é o conjunto de “conhecimentos, destrezas, atitudes, disposições que deverá possuir um professor do ensino”.

Gauthier et al. (1998) e Tardif (2003) utiliza o termo “saberes” para referir-se à ação de conhecer, compreender e saber-fazer associado à docência.

Perrenoud (1999, p. 15), por sua vez, compreende “competência” no sentido de “capacidade de mobilizar diversos recursos cognitivos para enfrentar um tipo de situações”. Para o autor existe uma diferença entre a definição de competências e de conhecimentos. Os conhecimentos “são representações da realidade, que construímos e armazenamos ao sabor de nossa experiência e de nossa formação”, e as competências referem-se a “capacidade de agir eficazmente em um determinado tipo de situação, apoiada em conhecimentos, mas sem limitar-se a eles”, existindo uma forte relação entre conhecimentos e competências onde as “competências mobilizam conhecimentos” (PERRENOUD, 1999, p. 7) e é importante equilibrar esses dois elementos na formação, pois eles são complementares.

Shulman (1987) discursa sobre quais qualidades e profundidade de compressão, habilidades e capacidades, traços e sensibilidades transformam uma pessoa em um professor competente e define isso como “conhecimento base” para

a docência. Segundo ele, são sete, no mínimo, as categorias da base de conhecimentos do professor:

- 1) conhecimento do conteúdo;
- 2) conhecimento pedagógico do conteúdo (PCK), destinado a uma especial amálgama entre matéria e pedagogia;
- 3) conhecimento do currículo, relativos aos materiais e programas;
- 4) conhecimento pedagógico, relativos a princípios e estratégias gerais de condução e organização da aula, que transcendem o âmbito da disciplina;
- 5) conhecimento dos alunos e da aprendizagem;
- 6) conhecimento dos contextos educativos (funcionamento da classe, do estabelecimento, da aula, da gestão e do financiamento);
- 7) conhecimento dos objetivos, as finalidades e os valores educativos, e de seus fundamentos filosóficos e históricos.

(SHULMAN, 2005, p. 11).

O próprio Shulman (1987) reduz seus sete saberes, agrupando-os em apenas três de maior amplitude: conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico do conteúdo, e conhecimento pedagógico geral.

A partir dessa gama de “conhecimentos” apontados pelos autores, entendemos que o “saber profissional” existente na atividade do professor é composto por conhecimentos advindos de várias origens. Usaremos como tipologia o termo conhecimento adotado por Shulman (1986).

Iremos analisar o que se propõem nos currículos dos cursos de Licenciatura quanto aos conhecimentos específicos (Estatística e Probabilidade), conhecimentos pedagógicos e conhecimentos pedagógicos do conteúdo, analisando o que se propõe nas disciplinas de prática, de estágio, quanto a transposição dos conteúdos específicos da Estatística e Probabilidade na sala de aula de matemática nos Ensinos Fundamental e Médio.

4.3 - Conhecimentos estatísticos

A Estatística está presente em diversas áreas do conhecimento como importante ferramenta para estudo e análise dos diversos fenômenos, afirmando que

essa disciplina é transdisciplinar e que ela caminha pelas mais variadas áreas de formação acadêmica e profissional.

Para Campos (2011), apesar da importância da Estatística nas mais variadas áreas, seu ensino vem, há tempos, apresentando problemas, sendo responsável por muitas das dificuldades enfrentadas pelos alunos nas atividades curriculares. Segundo o autor, as dificuldades pedagógicas têm incentivado pesquisadores a buscarem suas origens.

Cazorla, Kataoka e Silva (2010) afirmam que, a partir da década de 70, surgiu mundialmente um movimento que reconheceu a importância do raciocínio probabilístico, para romper com a cultura determinística nas aulas de Matemática.

No Brasil, a Estatística passa a fazer parte da estrutura curricular da disciplina de Matemática. Tais autoras afirmam ainda que a Educação Estatística surgiu da necessidade de investigar como podemos ajudar nas dificuldades dos professores nos cursos do Ensino Superior ao ensinarem conceitos e procedimentos aos usuários de Estatística. A partir dessa necessidade dá-se início, em meados de 1990, a uma nova área de atuação pedagógica denominada Educação Estatística (EE). Tendo essa nova área de pesquisa o objetivo de estudar e compreender como as pessoas ensinam e aprendem a Estatística.

Segundo Campos (2011), a Educação Estatística é na atualidade objeto de análise em diversos centros de pesquisa do mundo, que tais centros têm como finalidade:

- 1) promover o entendimento e o avanço da Educação Estatística e de seus assuntos correlacionados;
- 2) fomentar o desenvolvimento de serviços educacionais efetivos e eficientes por meio de contatos internacionais entre indivíduos e organizações, incluindo educadores estatísticos e instituições educacionais. (p.10)

Ainda segundo o autor, no Brasil, diversos grupos de pesquisas foram criados para favorecer as práticas pedagógicas em sala de aula. Muitos desses estudos se preocupam em debater o que e como ensinar, baseados em metas a serem atingidas pelos alunos. Tendo como principais objetivos da Educação Estatística:

- > promover o entendimento e o avanço da Educação Estatística e de seus assuntos correlacionados;
- > fornecer embasamento teórico às pesquisas em ensino da Estatística;
- > melhorar a compreensão das dificuldades dos estudantes;
- > estabelecer parâmetros para um ensino mais eficiente dessa disciplina;
- > auxiliar o trabalho do professor na construção de suas aulas;
- > sugerir metodologias de avaliação diferenciadas, centradas em METAS estabelecidas e em COMPETÊNCIAS a serem desenvolvidas;
- > valorizar uma postura investigativa, reflexiva e crítica do aluno, em uma sociedade globalizada, marcada pelo acúmulo de informações e pela necessidade de tomada de decisões em situações de incerteza. (CAMPOS, 2011, p.12)

Gal e Garfield (1997), analisando objetivos comuns a diferentes níveis de escolaridade, numa visão mais ampla, para o que desejamos que os nossos alunos aprendam e sejam capazes com o seu conhecimento, estabelecem como meta global que, depois de concluírem o estudo da Estatística, devem tornar-se cidadãos capazes de:

- compreender e lidar com a incerteza, variabilidade e informação estatística no mundo à sua volta e participar efetivamente na sociedade de informação emergente;
- contribuir para ou tomar parte na produção, interpretação e comunicação de dados de problemas que encontram na vida profissional. (GAL; GARFIELD, 1997, p.3)

Essa é uma visão de ensino no sentido amplo e aquela na qual a realização pode se estender por vários anos, níveis de escolaridade ou ao longo de vários cursos de Estatística. Tais autores defendem oito submetas básicas interrelacionadas, como parte para alcançar esta meta geral.

- Submeta 1. *Compreender o propósito e a lógica das investigações estatísticas* – os estudantes devem entender o porquê investigações estatísticas são realizadas, e as “grandes ideias” que fundamentam as abordagens para investigações à base de dados.
- Submeta 2. *Compreender o processo das investigações estatísticas* – Os alunos devem compreender a natureza e os processos envolvidos em uma investigação estatística, reconhecer como, quando e por que ferramentas estatísticas existentes podem ser usadas para ajudar a um processo de investigação. Eles devem estar familiarizados com as fases específicas de uma investigação estatística.

- Submeta 3. *Dominar habilidades processuais* - Os estudantes precisam dominar, “the component skills”, ter habilidades processuais, que possam ser utilizados no processo de um estudo estatístico. Este domínio inclui ser capaz de organizar os dados, calcular os índices necessários (por exemplo, mediana, intervalo de confiança da média), ou construir e exibir tabelas úteis, gráficos, gráficos e tabelas, à mão ou auxiliado pela tecnologia (por exemplo, calculadora gráfica ou computador).
- Submeta 4. *Compreender as relações matemáticas* - Os estudantes devem desenvolver uma compreensão intuitiva e/ou formal, das principais ideias matemáticas que constituem a base das representações, procedimentos ou conceitos estatísticos. Por exemplo, eles devem ser capazes de explicar como a média é influenciada por valores extremos de um conjunto de dados, o que acontece com a média e mediana quando os valores de dados são alterados.
- Submeta 5. *Compreender a probabilidade e o acaso* - os alunos precisam de uma compreensão informal de probabilidade, a fim de seguir o raciocínio de inferência estatística. Esse entendimento se desenvolve a partir de experiências com o comportamento da chance, começando, por exemplo, com moedas e dados e levando a simulações de computador.
- Submeta 6. *Desenvolver habilidades de interpretação e de literacia estatística* - na realização de uma investigação estatística. Os alunos precisam ser capazes de interpretar os resultados e estar cientes de possíveis desvios ou limitações sobre as generalizações que podem ser extraídas a partir dos dados. Os alunos precisam aprender o que está envolvido na interpretação dos resultados de uma investigação estatística e fazer perguntas críticas e reflexivas.
- Submeta 7. *Desenvolver a capacidade de se comunicar estatisticamente* – são necessárias fortes habilidades de escrita e leitura para os alunos se comunicarem de forma eficaz sobre investigações estatísticas e fenômenos ou processos probabilísticos.
- Submeta 8. *Desenvolver disposições estatísticas úteis* – Os alunos devem desenvolver uma apreciação para o papel do acaso e da aleatoriedade no mundo e dos métodos estatísticos e experiências planejadas como instrumentos científicos úteis e como meios poderosos para tomar decisões pessoais, sociais e empresariais em face da incerteza. (GAL E GARFIELD, 1997 pp. 1-5). (Tradução nossa)

As oito submetas trazem consigo um aspecto bastante importante, enfatizam uma perspectiva de ensino pautada em princípios da aleatoriedade, da incerteza, se

diferenciando do ensino pautado em fórmulas, cálculos e aspectos mais determinísticos da Matemática.

Batanero (2001) nos chama a atenção que é preciso experimentar e avaliar métodos de ensino e aprendizagem ajustados à natureza específica da Estatística, pois a ela nem sempre se podem transferir os princípios gerais do ensino da Matemática.

Gal e Garfield (1997) distinguem o raciocínio estatístico do raciocínio matemático sob quatro aspectos:

- O raciocínio estatístico trabalha com o número num contexto e tal contexto promove o tipo de interpretação dos dados.
- No raciocínio estatístico a indeterminação dos dados distingue-se da exploração matemática mais precisa e de natureza mais finita.
- Os procedimentos da matemática fazem parte e são necessários para a construção do raciocínio estatístico, porém, não são limitados por eles.
- *Os problemas estatísticos não possuem uma única solução, não conferem um status de completamente errados nem certos, "devendo ser avaliados em termos da qualidade do raciocínio, da adequação dos métodos utilizados, a natureza dos dados existentes".*

Ensinar Estatística não é só uma questão de incluí-la na matriz curricular ou na lista de tópicos que serão abordados, se faz necessário alterar algumas concepções sobre o determinismo dos métodos numéricos.

Acreditamos que para os alunos atingirem tais conhecimentos, o ensino da Estatística deve, como afirmam Batanero, Díaz (2005), tratar de problemas da realidade dos alunos, transformar as aulas em processos contínuos de informação e de pesquisa. Corroborando com isso, Ponte, Brocardo e Oliveira (2003) enfatizam a importância das escolas trabalharem visando formar crianças investigadoras sobre temas que tenham relevância para suas vidas.

Propor aos alunos o desenvolvimento de um tema, fazendo com que eles tragam suas inquietações com a colocação de um problema, entendendo o problema uma situação que leve ao aluno refletir, levantar hipóteses, a procurar soluções, ao aprofundamento, a compreensão do tema, aplicando métodos estatísticos na resolução de tais problemas.

A participação do aluno na formação de seu conhecimento é imprescindível no processo de aprendizagem, o professor deve servir como orientador dos conceitos que precisam ser construídos, assim como as pesquisas que serão realizadas para que se consolide o aprendizado.

Optar por abordar o ensino de Estatística pela prática do trabalho de pesquisa, a partir do interesse dos alunos em investigar determinado assunto, leva os alunos a compreenderem os conteúdos estatísticos, por meio de um projeto realizado por eles e coordenado pelo professor.

Ben-Zvi (2011) defende que a Educação Estatística deve estar baseada ou alicerçada na tríplice conteúdo-pedagogia-tecnologia, mediante a existência de uma total sinergia entre os três, não adiantando ter um ou dois desses elementos presentes, eles precisam estar numa total integração.

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN):

As tecnologias, em suas diferentes formas e usos, constituem um dos principais agentes de transformação da sociedade, pelas modificações que exercem nos meios de produção e por suas consequências no cotidiano das pessoas (BRASIL, 1998, p.43).

Para Moran, Masetto, Behrens (2007), a educação mediada pelas novas tecnologias nos traz grandes possibilidades no ensino, possibilitando novas práticas pedagógicas e ambientes de aprendizagem alternativos da realidade atual, mais do que saber qualquer coisa, precisamos saber aprender, dominar os processos pelos quais iremos nos aproximar do conhecimento e da informação.

A crescente disponibilidade de programas de computadores, para análise de dados, nos obriga a refletirmos sobre suas implicações para o ensino dessa disciplina, o computador pode e deve ser usado na educação como um instrumento de cálculo e gráficos para analisar os dados coletados pelos alunos.

4.3.1 - Princípios

O ensino da Estatística e da Probabilidade deve valorizar princípios como os da pesquisa, o aluno como sujeito ativo de todo o processo e todas as etapas da pesquisa, a transdisciplinaridade, representando um nível de integração que vai além da interdisciplinaridade, não existindo fronteira entre as disciplinas. Para isso a

contextualização constitui-se num recurso eficiente que o professor pode dispor para favorecer a aprendizagem de conteúdos da Estatística e da Probabilidade, no desenvolvimento de conhecimentos estatísticos por parte dos alunos. Tudo auxiliado pela tecnologia, favorecendo a integração do conteúdo e prática, facilitando a organização, análise e apresentação dos dados.

4.3.1.1 – Pesquisa

Rao (1999 apud BAYER et. al, 2006), define a Estatística como “uma ciência que estuda e pesquisa sobre: o levantamento de dados com a máxima quantidade de informação possível para um dado custo; o processamento de dados para a quantificação da quantidade de incerteza existente na resposta para um determinado problema; a tomada de decisões sob condições de incerteza, sob o menor risco possível. Finalmente, a Estatística tem sido utilizada na pesquisa científica, para a otimização de recursos econômicos, para o aumento da qualidade e produtividade, na otimização em análise de decisões, em questões judiciais, previsões e em muitas outras áreas”.

Aderindo a definição da Estatística como uma “ciência que estuda e pesquisa sobre”, portanto a pesquisa é princípio fundamental da Estatística. Em nossas experiências de sala de aula, a pesquisa é a resposta mais comum entre os alunos ao definirem Estatística, portanto é indissociável uma da outra.

Existem diferentes definições e compreensões sobre o que é uma pesquisa. Segundo Bagno (2003, p.18) a palavra pesquisa tem origem do latim *perquiro* do verbo “per.qui.rir”, que quer dizer investigar, inquirir, procurar, perguntar, indagar. Para o autor “pesquisa é uma investigação feita com objetivo expresso de obter conhecimento específico e estruturado sobre um assunto preciso”. Tomando por base a definição do autor entendemos que pesquisa é um processo sistematizado de investigação que tem como objetivo gerar, confirmar ou contestar conhecimentos, novos ou pré-existentes.

Os estudos no campo da Educação Estatística são defendidos por diversos pesquisadores de vários países, Portugal, USA, Espanha, Brasil, ressaltam a importância de atividades de pesquisa desde os anos iniciais de escolaridade.

Apresenta-se a pesquisa como essencial na construção do conhecimento. Os alunos devem partir da compreensão do propósito e da lógica das investigações Estatísticas, entenderem o processo de pesquisa, desenvolverem habilidades interpretativas para serem capazes de argumentarem, refletirem e agirem criticamente frente às informações (GAL e GARFIELD, 1997; GARFIELD, 1999; BATANERO, 2001; PONTE e FONSECA, 2001; PONTE, BROCARDI e OLIVEIRA, 2003; BATANERO e DIAZ, 2005; BEN-ZVI, 2011, entre outros).

Na mesma direção, Guimarães e Gitirana (2006) apontam que as atividades relacionadas ao ensino de Estatística devem levar os alunos a pesquisarem, pois são a partir de situações contextualizadas que os alunos conseguem perceber a função dos conceitos estatísticos. Para tal, habilidades como identificação do problema, levantamento de hipóteses, coleta, seleção, organização e registro de dados são fundamentais.

4.3.1.2 - Contextualização

A contextualização a cada dia tem assumido uma posição de mais destaque no ensino em geral. Os PCNEM defendem a necessidade de tratar os conteúdos curriculares de maneira contextualizada, aproveitando as relações entre conteúdos e contextos, com o intento de conferir significado ao que é ensinado (BRASIL, 1999).

Na opinião de Tufano (2001), a contextualização pode ser considerada “como sendo uma ação premeditada para situar o conteúdo que está sendo ensinado a situações reais”, contribuindo para que o aluno passe a fazer associações entre o conhecimento que está adquirindo na escola e a sua vida cotidiana.

O ensino contextualizado deve dar sentido real ao que se está ensinando, trazer a realidade da vida do aluno para o espaço de aprendizagem, portanto, desenvolver um trabalho pautado na contextualização constitui-se um recurso eficiente que o professor pode dispor para favorecer a aprendizagem de conteúdos da Estatística e da Probabilidade, uma vez que, na Estatística os dados são vistos como números em um contexto (GAL; GARFIELD, 1997),

Wild e Pfannkuch (1999) defendem que o pensamento estatístico é a síntese do conhecimento estatístico, do conhecimento do contexto e da informação oriunda dos dados contextualizados.

O ensino de conceitos da Estatística e da Probabilidade deve dar-se pela contextualização promovendo-se das investigações que partam de um problema proposto pelo aluno, para que ele possa fazer inferências faz-se necessário que participe de todas as etapas da investigação.

4.3.1.3 – Interdisciplinaridade, Transdisciplinaridade, Pluridisciplinaridade

Para Yared (2008) o conceito de interdisciplinaridade como o próprio nome diz não é um conceito fechado em si mesmo uma vez que o termo inter já indicaria movimento.

A interdisciplinaridade baseia-se numa ação em movimento. Segundo a autora:

Etimologicamente, interdisciplinaridade significa, em sentido geral, relação entre as disciplinas. Ainda que o termo interdisciplinaridade seja mais usado para indicar relação entre disciplinas, hoje alguns autores distinguem de outros similares, tais como a pluridisciplinaridade e a transdisciplinaridade, que também podem ser entendidas como forma de relações disciplinares em diversos níveis, como grau sucessivo de cooperação e coordenação crescente no sistema de ensino-aprendizagem.

A interdisciplinaridade busca a construção ou reconstrução do conhecimento unitário e totalizante do mundo diante à fragmentação do saber.

A transdisciplinaridade procura romper com o conceito de disciplina, representando um nível de integração que vai além da interdisciplinaridade, onde não existe fronteira entre as disciplinas.

A multidisciplinaridade envolvendo mais de uma disciplina e cada uma mantendo sua metodologia e teoria.

A Pluridisciplinaridade diz respeito ao estudo de um tópico de pesquisa não apenas em uma disciplina, mas em várias ao mesmo tempo.

No que se refere ao ensino da Estatística, entende-se que a interdisciplinaridade deve constituir-se como um eixo organizador de suas práticas

de ensino. É comum encontrarmos argumentos que encaminham para o entendimento de que os conhecimentos estatísticos não estão circunscritos a uma única disciplina, mas a diferentes áreas do conhecimento. Com a preocupação em tratar a Estatística moderada nos princípios da interdisciplinaridade. Tal princípio procede em uma visão mais ampla quanto às noções básicas necessárias para tornar os alunos cidadãos críticos perante a sociedade em que vivemos.

Batanero (2001) reforça a opinião da natureza interdisciplinar da Estatística, que faz que os conceitos estatísticos apareçam em diversos componentes curriculares.

O último ponto é a natureza interdisciplinar do tema, que faz que os conceitos estatísticos apareçam em outras matérias, como ciências sociais, biologia, geografia etc., em que os professores, às vezes se veem obrigados a ensinar Estatística, o que pode ocasionar conflitos quando as definições ou propriedades apresentadas dos conceitos não coincidem com as contrapartidas na aula de Matemática (BATANERO, 2001, p. 7).

Ainda segundo a autora, é inevitável o uso de conhecimentos estatísticos em diversos componentes, entretanto existe a preocupação com a formação desses professores que irão ministrar esses conceitos.

4.3.1.4 – Tecnologia

Os avanços tecnológicos já provocaram muitas mudanças na atual sociedade, trazendo novos significados e ressignificados nas suas relações pessoais e profissionais. Por muitas vezes nos comunicamos mais virtualmente do que presencialmente.

As novas tecnologias de informação e comunicação estão presentes no nosso cotidiano e a sala de aula não pode mais evitar sua presença, é preciso que o professor use a tecnologia como aliada para facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

As Tecnologias de Informação e Comunicação podem tornar a aprendizagem de Estatística mais significativa, o uso de softwares estatísticos pode romper uma das barreiras que mais dificultam os processos nas disciplinas de Estatística e

Probabilidade, a distância entre teoria e prática. As potencialidades da computação permite que o trabalho com uma quantidade grande de dados possa ser realizado em sala de aula, e no tempo pedagógico destinado ao ensino da Estatística. Retira-se o entrave do tempo necessário a realização dos cálculos, construções de gráficos, etc. que por muito dificultava um trabalho próximo a uma pesquisa Estatística real no contexto da sala de aula. Tirar médias eram feitas com poucos dados, por exemplo.

4.3.1.5 – Princípios que conduzem à formação Estatística

Portanto um ensino que tenha como princípios: a *pesquisa*, a *contextualização*, a *integração da teoria e prática*, a *transdisciplinaridade* e o uso das *tecnologias* digitais busca pensar no que devemos esperar para o ensino e para a aprendizagem da Estatística e Probabilidade, para termos *cidadãos críticos*, capazes de exercer plenamente sua *cidadania*, tendo condições de fazer uma leitura crítica do mundo.

É preciso ter como princípio a *pesquisa* de forma *contextualizada* com temas propostos pelos alunos, por meio da qual os mesmos possam viver todas as etapas da pesquisa, propondo o problema, levantando hipóteses, planejando a população alvo para minimizar erros de coleta e análise, confeccionando o instrumento de coleta de dados, coletando dados, analisando os dados coletados, tabulando, resumindo e expondo os dados em gráficos e tabelas e acima de tudo podendo fazer inferências dos dados. A *integração da teoria e prática*, quer seja dos conceitos estatísticos e/ou probabilísticos, quer seja dos conteúdos de outras disciplinas.

Capítulo 5 – FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS

Como toda pesquisa fundamenta-se em métodos sistemáticos e com base em teorias metodológicas, trazemos nesse capítulo fundamentos das pesquisas de cunho estatístico, assim como, da pesquisa documental e como metodologia de análise utilizamos a análise de conteúdo.

5.1 - Pesquisa Estatística

Para a realização da nossa pesquisa optamos por fazer uma pesquisa com todas as etapas da pesquisa estatística.

5.1.1 - O problema da Pesquisa

A formulação do problema na pesquisa científica deve ser considerado como o alvo, o objeto de estudo a ser investigado mediante o trabalho realizado. Um problema de pesquisa é de natureza científica quando envolve variáveis que podem ser testadas.

Segundo Benge (*apud* LAKATOS; MARCONI, 1991), a formulação do problema da pesquisa passa por várias etapas como descobrimento do problema, colocação precisa do problema e procura de conhecimentos ou instrumentos relevantes ao problema.

5.1.2 - Planejamento

O planejamento é uma etapa fundamental na pesquisa para que possamos obter bons resultados e minimizar erros. O planejamento precisa ser realizado de forma clara e bem definida, delimitando a população e as variáveis envolvidas para responder o nosso problema da pesquisa.

A Definição da população que será investigada depende do nosso objeto de pesquisa, dependendo do tamanho da população e do conhecimento das características da mesma. Podemos selecionar a população por censo, quando

investigamos todos os elementos da mesma ou por amostragem, quando investigamos uma parte dela.

Outro ponto fundamental é a escolha das variáveis que irão nos ajudar a responder a pergunta da pesquisa, uma vez que elas surgem em razão das perguntas da pesquisa. Essas variáveis são dependentes e independentes. A Independente é a que influencia, determina ou afeta outra variável e a dependente varia em virtude dos diferentes valores que a variável independente pode assumir.

5.1.2.1 - Levantamento das hipóteses

A hipótese é a fase do método de pesquisa que vem depois da formulação do problema. No primeiro momento formulamos a pergunta da pesquisa, em seguida anunciamos as hipóteses, estas são suposições que se fazem na tentativa de explicar o que se desconhece. “Essas suposições tem por características o fato de serem provisórias, devendo, portanto, serem testadas para se verificar sua validade” (RUDIO, 1978 p.78).

5.1.2.2 – Classificação e Seleção das Variáveis

Variável é a característica de interesse que é medida em cada elemento da população ou amostra, seus valores variam de elemento para elemento. As variáveis podem ser medidas assumindo valores numéricos ou não numéricos.

“É um valor que pode ser atribuído por uma quantidade, qualidade, características, que pode variar em cada caso individual” (TRUJILLO, 1974).

A escolha da variável dependerá dos objetivos do estudo estatístico. As variáveis podem ser classificadas como quantitativas ou qualitativas. As quantitativas são as características que podem ser medidas em uma escala quantitativa, ou seja, apresentam valores numéricos. Podem ser contínuas ou discretas.

Variáveis discretas são as que têm características mensuráveis que podem assumir apenas um número finito ou infinito contável de valores dentro de um intervalo real e, assim, somente fazem sentido valores inteiros. Geralmente são o

resultado de contagens. Exemplo: o número de cursos autorizados da região Nordeste, número de disciplinas de Estatística e Probabilidade.

Variáveis contínuas possuem características mensuráveis que assumem valores dentro de um intervalo real em uma escala contínua para as quais valores fracionais fazem sentido. Exemplos: altura 1,71cm (régua), tempo, idade 1,3 (um ano e três meses).

Em estudos experimentais, o pesquisador assume hipoteticamente a possibilidade de uma variável ter relação com outra variável. Isso quer dizer que um fato ou fenômeno é fator de causa para outro fenômeno. Nesses casos, chama-se variável independente a variável considerada causa de um efeito, e variável dependente a variável considerada efeito de uma causa.

Por variável independente ('X'), define-se a variável que "influencia, determina ou afeta outra variável; é o fator determinante, condição ou causa para determinado resultado, efeito ou consequência; as variáveis independentes correspondem "àquilo em função do qual se deseja conseguir realizar previsões e/ou obter resultados". MARCONI E LAKATOS (2000, p. 189)

Por variável dependente ('Y'), define-se a variável a ser explicada ou descoberta, em virtude de ser influenciada, determinada ou afetada pela variável independente; "é o fator que aparece, desaparece ou varia à medida que o investigador introduz, tira ou modifica a variável independente; a propriedade ou fator que é efeito resultado, consequência ou resposta a algo que foi manipulado (variável independente)". MARCONI E LAKATOS (2000, p. 189)

As variáveis dependentes "são aquelas cujo comportamento se quer verificar em função das oscilações das variáveis independentes, ou seja, correspondem àquilo que se deseja prever e/ou obter como resultado" (JUNG, 2009, p.5). Exemplo: Os cursos da região Sudeste têm uma qualidade inferior à dos cursos da região Sul? Em termos mais gerais, a região que o curso está instalado influencia na qualidade do curso?

5.1.2.3 – População e Amostra

São conceitos interligados e distintos. A população se refere a todos os casos ou situações as quais o pesquisador quer fazer inferências ou estimativas e amostra é um subconjunto da população usado para obter informação acerca do todo.

No entanto, quando se seleciona uma amostra, não estamos interessados nas informações a respeito dela. Geralmente, o que se deseja é testar hipóteses, ou seja, usar a amostra para verificar hipóteses sobre a população original da qual foram extraídas, usar a amostra de forma a produzir inferências sobre a natureza dessa população.

Todavia, somente é possível usar amostras para esses propósitos se elas forem aleatórias. Essa parte da Estatística que estuda as técnicas de coleta de amostras, é chamada de amostragem.

5.1.2.4 - Métodos ou Técnicas de Amostragem

A amostragem é uma técnica ou método de planejamento que busca obtenção de uma amostra para possibilitar a realização de inferências sobre um universo a partir do estudo de uma parte de seus componentes. Entendemos por amostra uma parte de elementos selecionados de uma população e, por sua vez, população como um conjunto de elementos que possuem algumas características em comum.

A coleta de dados de uma amostra faz-se necessária quando se pretende saber informações sobre a população em estudo, algumas vezes, por impossibilidade de realização de um censo, sendo esse um levantamento de toda a população. A amostragem tem algumas vantagens em relação ao censo, como um custo menor e resultado em menor tempo. Além de muitas vezes, ser a única forma de fazer a pesquisa, por questões éticas, por exemplo.

Para fazer um levantamento amostral, é necessário explicitar os objetivos com muita clareza, a fim de evitar dúvidas posteriores, definindo a população que irá compor a amostra; escolhendo as variáveis que serão observadas, estando os levantamentos sujeitos a incerteza, devido a erros de medida ou devido ao fato de apenas uma parte da população estar sendo examinada.

No recolhimento dos dados é necessário desenvolver um processo sistemático que assegure a confiabilidade e comparabilidade desses dados. Estabelecendo um plano de amostragem de acordo com a população alvo.

Existem dois grandes grupos de métodos para selecionar ou recolher amostras: os métodos probabilísticos (aleatórios ou casuais) e métodos não probabilísticos (não aleatórios ou não casuais).

Amostragem não probabilística é aquela em que a seleção dos elementos da população para compor a amostra depende, pelo menos em parte, do julgamento do pesquisador ou do entrevistador no campo. Não se conhece a probabilidade de um elemento da população ser escolhido para participar da amostra. O processo de seleção da amostra não leva em conta as probabilidades de cada elemento ser incluído na amostra (MATTAR, 1996).

Os tipos de amostragem não probabilística ou não aleatórias são:

 Amostra intencional: Composta por elementos da população selecionados intencionalmente pelo investigador, porque considera que esses elementos possuem características típicas ou representativas da população;

 Amostra "snowball": Tipo de amostra intencional em que o investigador escolhe um grupo inicial de indivíduos e pede-lhes o nome de outros indivíduos pertencentes à mesma população. A amostra vai assim crescendo como uma bola de neve à medida que novos indivíduos são indicados ao investigador.

 Amostra por quotas: As amostras são obtidas dividindo a população por categorias ou estratos, é selecionado certo número (quota) de elementos de cada categoria de modo não aleatório.

 Amostra por conveniência: Os elementos são escolhidos por conveniência ou por facilidade.

Amostragem probabilística é aquela em que cada elemento da população tem uma probabilidade conhecida e diferente de zero, de ser selecionado para compor a amostra. As amostragens probabilísticas geram amostras probabilísticas. “A probabilidade de um elemento da população ser escolhido é conhecida. Cada elemento da população tem associado uma probabilidade conhecida de ser incluído na amostra” (MATTAR, 1996, p. 132).

Os métodos de Amostragem Casual, Probabilísticos ou Aleatórios mais utilizados são os seguintes:

 Amostragem aleatória simples - Assegura que todos os elementos do universo têm a mesma probabilidade de serem considerados.

 Amostragem sistemática - A população deve ser ordenada de forma que os elementos sejam identificados pela posição.

 Amostragem por conglomerados - Consiste em efetuar subdivisões da população total (conglomerados) em áreas geográficas como bairros, ruas ou bairros, e compor a amostra tomando a totalidade dos indivíduos de alguns desses conglomerados. Os quais são bastante heterogêneos internamente em relação à característica estudada, porém de comportamento similar entre os conglomerados.

 Amostragem por clusters: dividir a população em seções (ou clusters), selecionar aleatoriamente alguns desses clusters, escolher todos os membros dos clusters selecionados.

 Amostragem estratificada: A população é dividida em grupos mutuamente excludentes. Divide-se a população em subpopulações ou estratos, supondo que a cada estrato a variável de interesse apresente um comportamento distinto, tendo, no entanto, comportamento razoavelmente homogêneo dentro de cada estrato. Podemos considerar três tipos de amostragem estratificada: uniforme, proporcional e ótima.

- Na amostragem estratificada uniforme, sorteia-se igual número de elementos em cada estrato.
- Na proporcional, o número de elementos sorteados em cada estrato é proporcional ao número de elementos existentes no estrato.
- A amostragem estratificada ótima, por sua vez, toma, em cada estrato, um número de elementos proporcionais ao número de elementos do estrato e também à variação da variável de interesse no estrato, medida pelo seu desvio-padrão.

Em nossa pesquisa optamos pela amostragem probabilística estratificada proporcional. Selecionamos estratos maiores por região onde os cursos estão localizados, seguidos por estados e municípios. Dentro desses estratos, capitais,

municípios mais populosos e menos populosos em relação aos estados. Tendo ainda dentro do estrato por Região, cursos de IES públicas e privadas.

5.1.3 - Coleta de dados

Os instrumentos de coleta de dados são as ferramentas que permitirão a coleta, o levantamento de dados, a produção de informações. Não existe um instrumento definido como o melhor. O instrumento depende do tipo de pesquisa e de dados que se pretendem.

Os instrumentos de coleta de dados mais comuns são os questionários, entrevistas, observação e análise documental.

5.1.3.1 - Análise Documental

A Pesquisa Documental ou Análise Documental é uma técnica muito usada na pesquisa qualitativa como método ou procedimento de coleta de dados, além da investigação e inquérito. A “análise de documento” é realizada a partir de documentos, contemporâneos ou retrospectivos, considerados cientificamente autênticos. Tal técnica é utilizada na busca de identificar informações presentes nos documentos a partir de questões de interesses. Vale-se de documentos originais, que ainda não receberam tratamento analítico por nenhum autor. Compreende a identificação, a verificação e a apreciação de documentos para determinado fim.

Para Lüdke e André (1986) são considerados documentos “quaisquer materiais escritos que possam ser utilizados como fonte de informação.” Tais como relatórios, diários, mapas, certidões, entre outros.

Podemos considerar que a Análise de documentos é constituída por duas etapas, a primeira fase de recolha de documentos e a segunda fase de análise, que pode seguir diferentes metodologias, uma das quais é a análise do conteúdo.

A coleta de documentos configura-se como importante fase da pesquisa documental, portanto é preciso que o pesquisador se cerque de alguns cuidados e procedimentos técnicos, certifique quanto à relevância e confiabilidade das fontes para sua investigação. A análise de conteúdo assume a característica de procedimento técnico e sistemático da investigação.

Entre as vantagens da análise documental temos o fato que ela é uma fonte estável e rica na busca de informações, tem baixo custo, complementa informações e indica problemas (GIL, 2002).

5.1.4 – Tratamento e Análise dos Dados

Uma vez coletado os dados precisamos organizá-los e sistematizá-los, resumindo os dados em poucas medidas ou representações em gráficos ou tabelas. A análise dos dados é um processo complexo que envolve um processo minucioso de descrição e interpretação. Dentre as técnicas de análise de dados destacamos na pesquisa qualitativa análise etnográfica, análise narrativa e análise de conteúdo.

5.2 - Análise de Conteúdo

Bardin (1977) refere-se a análise de conteúdo como sendo um conjunto de instrumentos de cunho metodológico que se aperfeiçoa constantemente e que pode ser aplicado a diferentes formas de discursos.

Ainda segundo a autora é um conjunto de técnicas de análise das comunicações que, através de uma descrição objetiva, sistemática e quantitativa do conteúdo manifesto das comunicações, tem por intenção a interpretação dessas mesmas comunicações.

Para Olabuenaga e Ispizúa (1989), a análise de conteúdo é uma técnica para ler e interpretar o conteúdo de toda categoria de documentos, que analisados de forma adequada nos abrem as portas ao conhecimento de aspectos e fenômenos da vida social, de outro modo inacessíveis.

Na nossa pesquisa tomamos a análise de conteúdo como um método de tratamento da informação semântica dos textos dos PPP e dos ementários dos cursos das IES que objetiva, por meio da manipulação dos textos, confirmar os indicadores que permitam inferir sobre outra realidade que não a da mensagem. A leitura além dos dados.

Segundo Bardin (1977) “as técnicas de análise de conteúdo adequada ao domínio e ao objetivo pretendidos tem que ser reinventada a cada momento”. Não existindo assim um esquema único e pronto, consiste num esquema geral composto

por um conjunto de técnicas que podem ser utilizadas para analisar um conjunto de dados.

De maneira geral a análise de conteúdo divide-se em três etapas:

1. 1ª Etapa – Pré-análise

É nessa etapa que acontece a organização propriamente dita do material a ser analisado, com o objetivo de torná-lo operacional e sistematizar as ideias iniciais. Nessa fase estão presentes: a análise flutuante; a escolha dos documentos; a preparação do material e a referenciação de índices e a elaboração de indicadores.

1.A) *Leitura Flutuante* - Nessa fase estabeleceu-se o contato inicial com os documentos que iremos analisar pela *leitura flutuante* dos textos, surgindo as primeiras ideias ou hipóteses iniciais sobre os currículos que estavam sendo analisados. Mas é importante observar que, embora as primeiras hipóteses tenham emergido desse primeiro contato com os textos, nem sempre as hipóteses, ou todas as hipóteses surgem nas análises preliminares, podendo surgir nas outras fases da análise do conteúdo.

1.B) *Escolha dos Documentos* - faz-se a *constituição do corpus a analisar*, que consiste na delimitação do material. Para essa determinação pode-se seguir:

- exaustividade – deve-se esgotar a totalidade dos textos a serem analisados;
- representatividade – ter uma amostra de textos que represente de forma fidedigna o universo estudado.
- homogeneidade – Os dados devem referir-se ao mesmo tema, serem obtidos por técnicas iguais e selecionados por indivíduos semelhantes.
- pertinência - os documentos devem ser adequados aos conteúdos e objetivos previstos do trabalho. (BARDIN, 2009; MINAYO, 2007).

1.C) *Formulação de hipóteses e dos objetivos*: Levantar é hipótese constituísse em levantar uma afirmação provisória que podemos confirmar ou não confirmar depois das análises dos dados.

Na nossa pesquisa tínhamos como hipótese inicial que nem todos os cursos iríamos encontrar a Estatística e/ou a Probabilidade nos currículos prescritos, hipótese essa que não foi confirmada na efetivação da pesquisa.

1.D) *A referenciação dos índices e a elaboração de indicadores* – Nessa fase definimos quais serão os indicadores ou seja:

- Unidade de Recorte – é o menor recorte de ordem semântica que iremos fazer do texto. Por exemplo em nossa análise era encontrar algum princípio da Educação Estatística, como o princípio da pesquisa, então todos os textos que tratem de pesquisa ficam agrupados nessa categoria.

- Unidade de Contexto – A delimitação da compreensão da unidade de registro – frases, parágrafos.

Uma vez definidos os índices começamos a fase de “recorte do texto em unidades comparáveis de *categorização* para análise temática e de modalidade de *codificação* para o registro de dados” (BARDIN, 1977).

1.E) Preparação do material - Antes da análise propriamente dita, os textos devem ser preparados e codificados.

2) Exploração do Material – Essa é a fase de administração, de forma bastante sistematizada, das diferentes operações da pré-análise. Fase em que os dados brutos obtidos são tratados de maneira a se tornarem significativos, são codificados para alcançarmos o núcleo de compreensão do texto, recortados em função da nossa unidade de recorte, são contados, enumerados em função das regras pré-estabelecidas.

Categorizamos elementos ou aspectos com características comuns ou que se relacionam entre si, com o cuidado de estabelecer a partir de um único princípio de classificação:

- Regra da Pertinência - os documentos precisam adaptar-se ao conteúdo e objetivo previstos;
- Regra da Homogeneidade - os dados devem referir-se ao mesmo tema, serem obtidos por técnicas iguais e selecionados por indivíduos semelhantes;
- Regra da Exaustividade - deve-se esgotar a totalidade da comunicação, do acervo, da coleção;
- Regra da Representatividade - a amostra deve representar o universo;
- Regra da Exclusividade - um elemento não deve ser classificado em mais de uma categoria.

3) Tratamento, inferência e interpretação dos dados – sistematizar os resultados com os objetivos iniciais, tratar estatisticamente, provas de validação, síntese de resultados e por fim fazer inferências, fazer a leitura além dos dados.

Para a nossa pesquisa, utilizamos o suporte a análise de conteúdo do programa NVivo 8 – (QSR, 2008). Programa de análise qualitativa que exige uma organização do texto antes da análise.

5.2.1 - Análise de conteúdo com o software NVivo

O software NVivo é uma ferramenta de análise qualitativa, que pode ser definida pelo uso do termo CAQDAS (Computer-aided qualitative data analysis software), desenvolvida em meados da década de 1980, com o objetivo de auxiliar no trabalho de análise de dados não numéricos e não estruturados.

Uma ferramenta extremamente útil, principalmente quando possuímos uma pesquisa qualitativa com grande volume de dados a serem analisados, visto que permite a organização do material, a codificação do mesmo através de categorias pensadas previamente ou que surjam durante o desenvolvimento da pesquisa e a geração de cruzamento entre categorias. Essas possibilidades facilitam, de forma significativa, a análise do material de pesquisa.

As estruturas básicas que compõem o NVivo são as “fontes”, os “nós”, e as “classificações”. Esses recursos servem para inserir, organizar e classificar o material de pesquisa.

As **fontes** referem-se ao material de pesquisa, que pode incluir documentos, PDF, arquivos de vídeo, áudio, e imagens, numa pesquisa de análise documental são documentos (em formatos diferentes) que trazem os dados.

Os **nós** servem para codificar o material da pesquisa, são as dimensões e suas categorias que podem ter sido criadas previamente ou surgirem no decorrer da pesquisa. Os nós podem ser referentes a ideias, temas, pessoas, etc. As codificações em nós são índices de referência adicionados a porções do texto, que irão formar nós. Um mesmo trecho do texto pode ser codificado em diferentes nós.

Na criação e codificação das categorias devemos seguir os princípios de classificação adotadas por Bardin (1977), categorizando textos com aspectos em

comum. Seguindo as regras da pertinência, homogeneidade, exaustividade, representatividade e exclusividade.

Lembrando que um elemento não pode ser classificado em mais de uma categoria de uma mesma dimensão. Porém, um mesmo trecho de parágrafo (unidade de recorte) pode ser classificado em categorias distintas quando essas estão em diferentes dimensões.

Através da aba **classificações** podemos trabalhar com dados estruturados em tabelas. As classificações são os atributos de determinada fonte, nós ou relacionamento.

Após a importação das fontes e criação dos nós, partimos para a codificação do material da pesquisa. A codificação consiste em uma leitura minuciosa dos documentos da pesquisa com a finalidade de localizar passagens e lhes atribuir significados correspondentes aos nós.

Capítulo 6 - MÉTODO

Para que pudéssemos analisar a formação estatística e probabilística nas Licenciaturas em Matemática na modalidade presencial em todo o Brasil, percorremos um longo percurso metodológico que detalharemos nesse capítulo.

Em primeiro lugar precisávamos conhecer a população a ser estudada, no caso, todas as Instituições de Ensino Superior (IES) autorizadas pelo MEC que ofertavam tais cursos. Para isso realizamos o levantamento utilizando a técnica de análise documental. Tal mapeamento foi realizado através da análise do relatório do MEC (eMEC, 2012), no qual selecionamos os cursos presenciais de licenciatura em Matemática autorizados no Brasil. Filtramos os dados e optamos ter como objeto de estudo apenas os 356 cursos presenciais de 246 IES, que já foram avaliados pelo Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE).

O ENADE avalia o rendimento dos alunos dos cursos de graduação, ingressantes e concluintes, com o objetivo de acompanhar o processo de aprendizagem e o desempenho acadêmico dos estudantes, em relação aos conteúdos programáticos previstos nas diretrizes curriculares do respectivo curso de graduação. É um dos procedimentos de avaliação do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Superior - SINAES, que é realizado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP, autarquia vinculada ao Ministério da Educação, segundo diretrizes estabelecidas pela Comissão Nacional de Avaliação da Educação Superior - CONAES, órgão colegiado de coordenação e supervisão do SINAES (MEC, 2012).

Após esse levantamento populacional partimos para a caracterização dos cursos e das IES em relação a sua localização geográfica por regiões, estados e municípios e optamos por realizarmos nosso estudo através de uma amostragem estratificada proporcional. Nosso objetivo em usar uma amostra probabilística foi para que tenhamos representatividade nos cursos em relação as suas regiões, estados e municípios num país de dimensões continentais como o Brasil, não se deu com a intenção de realizarmos testes ou provas estatísticas, uma vez que nosso estudo será uma análise qualitativa dos dados. A análise de conteúdo surge no

panorama da análise qualitativa para dar uma garantia quantitativa a tal tipo de análise de dados.

No terceiro momento realizamos um planejamento amostral com as variáveis do estudo que foram selecionadas por estratos, sendo o maior estrato as 5 (cinco) regiões. Dentro desse estrato, cursos de todos os estados e do Distrito Federal, capitais, região metropolitana e interior e dentro desses IES públicas e privadas. Nesse planejamento amostral selecionamos aproximadamente 22% da nossa população proporcional ao tamanho dos sub-estratos, região, estados, municípios e rede de ensino, ficando assim com 78 (setenta e oito) cursos distribuídos em 48 (quarenta e quatro) IES de todas as regiões do Brasil.

Analisamos as matrizes curriculares dos 78 cursos distribuídos nas 48 IES para identificarmos a presença de disciplinas de conhecimento específico do conteúdo, conhecimento pedagógico e conhecimento pedagógico do conteúdo (SHULMAN, 1986, 1987)

Feito o mapeamento das disciplinas para identificarmos possíveis *lócus* da Educação Estatística, partimos para o envio de um questionário para os coordenadores dos cursos por e-mail, com questões que perguntavam sobre a presença de disciplinas de conteúdos específicos da Estatística e/ou Probabilidade, e de disciplinas de que contribuam na formação pedagógica do conteúdo, além da solicitação, aos coordenadores, dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) dos cursos e dos programas das disciplinas que favoreçam a formação estatística do licenciando.

A etapa seguinte foi a análise do conteúdo dos PPP e das ementas dos cursos com a ajuda do software NVivo. Fizemos uma análise qualitativa analisando a presença de princípios da Educação Estatística nos cursos.

Detalharemos todas as etapas da metodologia a seguir.

6.1 - Etapa I – Levantamento populacional

A primeira etapa consistiu na identificação da população em estudo por meio da coleta de dados através da utilização da análise do relatório do MEC (e-MEC, 2012) para identificarmos quantos e onde estão localizados os cursos e as IES

autorizadas pelo MEC para os cursos presenciais de licenciaturas em Matemática em todo o Brasil. Nesse relatório disponibilizado pelo MEC, gerado através do site e-MEC, localizamos:

O nome das IES com seus respectivos códigos;

Os nomes dos cursos com seus códigos, pois cada curso autorizado tem um código junto ao MEC;

O grau do curso: que diz se é licenciatura, bacharelado, tecnológico ou sequencial;

A modalidade: que identifica se o curso é presencial ou à distância;

Os índices: do ENADE (Exame Nacional de Desempenho de Estudantes), CPC (Conceito Preliminar do Curso), pois os cursos ao receberem autorização obtêm um conceito preliminar e o CC (Conceito do Curso).

6.2 - Etapa II – Seleção dos cursos

Selecionamos como população de nosso estudo os 356 cursos presenciais já avaliados pelo ENADE-2011. Usamos como critério de seleção tais cursos por se encontrarem consolidados com turmas finalizadas. Nesse sentido, nosso recorte levou a uma população de cursos com mais de 5 anos de existência.

6.3 - Etapa III – Caracterização dos cursos e escolha da amostra

A segunda etapa visou um conhecimento inicial dessa população. Um levantamento foi realizado para conhecermos as características dos cursos e podermos entender a população em estudo. Investigamos em todos os 356 cursos, algumas variáveis que acreditamos que podem influenciar na formação estatística e probabilística para os cursos presenciais de licenciatura em Matemática no Brasil.

Os dados inicialmente coletados por meio do relatório não continham informações mais detalhadas que se faziam necessárias para a seleção e coleta da nossa amostra, tais como: localização geográfica do curso (região, estado e município), endereço físico e eletrônico das IES, telefone, nome e e-mail dos

coordenadores dos cursos, ano da autorização dos cursos, entre outros. Para coletarmos essas informações fez-se necessário acessar individualmente os dados desses cursos no site do MEC.

As variáveis analisadas: regiões, estados e municípios tiveram por objetivo mapear onde estão localizados os cursos para identificarmos possíveis características heterogêneas entre os estratos (regiões, estados e municípios), e características homogêneas dentro dos estratos.

Após localizarmos os municípios onde estão lotados os cursos investigamos o tamanho populacional de cada um junto ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

A análise do tamanho da população de cada um dos municípios onde estão autorizados os 356 cursos de licenciatura em matemática, teve como objetivo classificar os cursos por localidade, identificando os das capitais, municípios com maior população e municípios com menor população, para que na amostra pudessem conter cursos de municípios com características heterogêneas entre elas e características homogêneas dentro dos seus estratos. Cursos da mesma IES na capital podem ter características diferentes da mesma IES no interior do estado.

Por exemplo, as cidades do Estado de São Paulo têm entre si a homogeneidade do estado e têm heterogeneidade entre a capital (São Paulo) e um município do interior do estado, isso pode trazer para os cursos algumas diferenças entre si.

Outra variável que também denominamos como sub estrato é a rede de ensino. Acreditamos poder existir diferenças entre os cursos da rede pública e da rede privada de ensino.

Algumas variáveis mapeadas no levantamento populacional não foram consideradas na seleção da amostra, tais como: a quantidade de vagas autorizadas por curso, carga horária mínima dos cursos, turno e a data de início de funcionamento.

Na quarta etapa, feito o mapeamento dos cursos autorizados, identificando a quantidade e a localização geográfica de cada um, realizamos uma amostragem estratificada proporcional, que consiste em selecionar os elementos da amostra

entre os vários estratos, em número proporcional ao tamanho de cada um (Neto, 2002).

Extraímos aproximadamente 22% dos cursos das 5 regiões proporcionais ao total de cursos por regiões e estados. Nessa amostra temos representantes das 5 regiões, dentro das regiões representantes de todos os estados e do Distrito Federal, das capitais, região metropolitana, municípios com maior e menor população e ainda IES públicas e privadas.

6.4 - Etapa IV – Coleta das Matrizes, Ementas, PPP, Programas e Aplicação do Questionário

Constituída a amostra dos 78 cursos, a etapa seguinte foi a coleta das matrizes curriculares, ementas, PPP, programas das disciplinas e aplicação do questionário com os coordenadores dos cursos.

O primeiro passo foi a coleta das matrizes curriculares, que foi realizada nos sites das IES.

A coleta dos PPP e das ementas aconteceu de 2 formas: solicitado por e-mail enviado aos coordenadores dos cursos e por coleta nos sites das IES.

Os questionários foram enviados por e-mail aos coordenadores dos cursos, assim como, a solicitação dos PPP, ementas e programas das disciplinas.

6.5 - Etapa V – Análise das Matrizes Curriculares

A análise documental das matrizes curriculares dos cursos que compõem nossa amostra buscou identificar a presença de disciplinas de conteúdos estatístico e probabilístico e as disciplinas que discutem a cognição, a epistemologia, a história, as metodologias de ensino e as práticas de ensino relativas à Estatística, além do uso das novas tecnologias na estatística de ensino e aprendizagem relativas à Estatística.

Para cada matriz curricular dos 78 cursos elencaram-se pelo título, as disciplinas que envolvem os conteúdos de Estatística e Probabilidade e/ou

disciplinas que seriam possíveis lócus da discussão correlata à formação para o ensino da Estatística, classificadas em disciplinas de:

- Conteúdos estatístico e probabilístico;
- Tecnologias digitais na Estatística,
- Estatísticas educacionais;
- Cognição Estatística,
- Epistemologia Estatística,
- História da Estatística,
- Metodologias de ensino da Estatística,
- Práticas de ensino da Estatística,
- Tecnologias digitais no ensino e aprendizagem da Estatística.

6.6 - Etapa VI – Questionário

Enviamos por e-mail um questionário para os coordenadores dos cursos composto por 8 questões que versavam sobre a presença das disciplinas de Estatística e Probabilidade, assim como disciplinas que contribuem para formar o aluno para o ensino de tais conteúdos. O período de coleta foi do dia 11 de junho a 26 de novembro de 2013.

As três primeiras perguntas eram de identificação das IES e não serão divulgadas na pesquisa.

Os questionários respondidos contribuíram no sentido de dar respaldo às análises realizadas nas matrizes e nas ementas das disciplinas, pois os coordenadores deveriam especificar se trabalhavam e quais disciplinas trabalhavam o ensino da Estatística e Probabilidade e quais disciplinas trabalhavam os aspectos históricos, epistemológicos, pedagógicos, práticos, tecnológicos, cognitivos, que contribuíssem na formação para o ensino da Estatística e Probabilidade. Solicitamos ainda que nos fosse enviado por e-mail o Projeto Político Pedagógico (PPP) do curso e os programas dessas respectivas disciplinas.

6.7 - Etapa VII – Novo foco da amostra

Os cursos que compõem nossa amostra estão divididos em 48 IES, pois tem IES que são responsáveis por mais de 1 curso. Na fase das análises das matrizes curriculares, dos questionários e dos PPP percebemos que, embora os cursos sejam de municípios diferentes, a matriz curricular e/ou PPP utilizados pela IES eram os mesmos para todos.

A partir desse momento decidimos mudarmos a análise, deixando de focar no curso para focar nas IES. Deixando claro que essas IES são as mesmas responsáveis pelos 78 cursos que compõem nossa amostra, portanto passamos a partir desse momento a nos referir às 48 IES e não mais aos 78 cursos.

Com essa mudança de foco a variável município não terá como ser utilizada para as próximas análises.

6.8 - Etapa VIII – Análise de conteúdo das ementas e programas das disciplinas e dos Projetos Político Pedagógico (PPP) com o software NVivo

O NVivo10 Software de análise qualitativa foi utilizado com o objetivo de criar categorias de análise, codificação e filtragem dos dados, fazer buscas e questionar os dados para responder às perguntas de investigação.

Inicialmente, criamos um cadastro do projeto no NVivo, o passo seguinte foi a inserção dos dados como fontes (sources), importar as fontes, ou seja, os ementários e os PPP dos cursos de matemática para o banco de dados do NVivo. Alimentamos o nosso projeto com 26 fontes, sendo 10 ementários e 16 PPP de 27 IES de quatro regiões do país.

O segundo momento foi a criação dos agrupamentos, com a finalidade de organizar o material da pesquisa. As fontes foram agrupadas por região, PPP e por IES, definimos assim como casos e subcasos as regiões, estados e IES que os cursos estão funcionando.

Após a importação das fontes, partimos para a criação dos nós (nodes, attributes, relationships, links), ou seja, a criação das categorias e conceitos que irão armazenar a codificação do material analisado.

Essa etapa só foi possível depois de uma boa leitura flutuante do material e de uma reflexão sobre os objetivos da pesquisa. As dimensões analisadas e as classificações propostas (os nós) que compõem a pesquisa foram elaboradas a partir do objetivo da pesquisa que foi analisar nos ementários e PPP o currículo prescrito para favorecer a formação para o ensino da Estatística e Probabilidade.

Portanto definimos como dimensões a serem analisadas (“nós”) nos ementários os tipos de componentes curriculares e a presença nas ementas de algum princípio da Educação Estatística e nos PPP definimos como dimensões (nós) os tipos de princípios e se tal princípio se referia a um vinculado a IES, um princípio do curso ou do egresso do curso.

6.8.1 - Dimensões analisadas a partir das ementas e suas classificações

1ª dimensão (nós) - *componentes curriculares* – a qual foram categorizados o componente a que se referia a ementa, dentro deles as categorias (sub-nós):

- * Currículo – Todos os componentes curriculares que versam sobre as questões curriculares, desde as teorias de currículo ao específico de matemática.

- * Epistemologia – Foram classificadas as disciplinas que seriam *locus* para a fundamentação epistemológica da Estatística escolar.

- * História e filosofia – Estão presentes as disciplinas que discutem temas como os tópicos da filosofia, filosofia da Educação Matemática, História da Matemática.

- * Psicologia – Os componentes de Introdução a Psicologia, Psicologia da Educação, entre outras.

- * Pesquisa – Todos os componentes curriculares que tratavam de pesquisa, como as metodologias de pesquisa e Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC).

- * Tecnologia – Todos os componentes que tratavam de tecnologia digital tais como: introdução a informática e Laboratório de Informática.

- * Específico - Chamamos de específicos todos os componentes de Estatística, Probabilidade e combinatória.

* Didática – Foram categorizados os componentes curriculares que tratam dos aspectos da didática geral, didática aplicada a matemática nos Ensinos Fundamental e/ou Médio.

* Prática – Nelas foram categorizadas as práticas presentes em estágios de maneira geral.

A 2a dimensão refere-se a presença de princípios da Educação Estatística (EE) que foram classificados em:

* *possuir princípio* - quando trazia de forma clara algum princípio da EE;

* *pode possuir princípio* - quando não tínhamos condições de afirmar a presença ou não de algum princípio só pela análise da ementa e

* *não possui princípio* – quando era possível perceber que não existia *princípio* da EE:

Cada ementa foi analisada e classificada nas duas dimensões, primeiro em qual componente se encaixava e depois foi analisada quanto a possuir, não possuir ou pode possuir algum princípio da Educação Estatística.

6.8.2 - Dimensões analisadas nos PPP

Na categorização dos PPP, após realizarmos a leitura flutuante, identificamos alguns princípios da EE e os categorizamos em ter algum princípio e como categoria foi categorizado a que tipo de princípio tal parágrafo pertencia.

A segunda dimensão foi categorizada quanto ao princípio que está incorporado, se fala da IES, aos cursos ou se refere-se a aluno.

1ª Dimensão - Princípios:

Na classificação dos princípios definimos, como unidade de análise, cada parágrafo do texto do PPP. Em um mesmo parágrafo por muitas vezes continham mais de um princípio, portanto, foram categorizados em tantos princípios quantos existem no parágrafo. Cada princípio passou a ser uma variável categorizada portanto em tem ou não tem.

* Contextualização – Neles foram classificados os discursos que tratavam da contextualização de conteúdos, atividades contextualizadas, aos objetivos do curso, da matemática contextualizada, ou seja, não foram categorizados apenas a contextualização quando referia-se ao ensino e a aprendizagem da Estatística e/ou Probabilidade.

* Interdisciplinaridade – Foram categorizadas as mais diversas visões de interdisciplinaridade, da visão mais simplista, situadas apenas as relações/integrações existentes entre disciplinas, a atitude interdisciplinar, o olhar interdisciplinar na prática pedagógica.

* Integração conteúdo + prática – encontrados nos princípios da unidade entre teoria e prática.

* Tecnologia – Neles foram categorizados os ambientes informatizados, o incentivo ao uso das TIC, exploração de software e criação de laboratórios de informática.

* Pesquisa – Todos os textos que faziam referência a pesquisa, quer seja a pesquisa pensada no sentido do princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão vinculado às IES, quer seja no incentivo a pesquisa pelos alunos nos componentes curriculares da matriz curricular.

* Ser crítico – Neles foram classificadas a importância de consciência cidadã, tanto dos futuros professores, quanto da importância do papel do educador no desenvolvimento da consciência dos problemas educacionais brasileiros.

* Cidadania – projetos que favoreçam o crescimento e o exercício da cidadania.

6.8.3 - Codificação e análise do material da pesquisa

Após a importação dos documentos fontes dos dados e criação dos nós que abrigavam as dimensões e categorias de análise, realizamos uma leitura minuciosa dos documentos com a finalidade de codificar o material da pesquisa. Após a leitura dos documentos localizamos e definimos como unidade de registro os parágrafos e atribuímos significados correspondentes aos nós.

Concluída a codificação dos documentos da pesquisa, pudemos passar para a fase de análise dos dados. Os resultados foram apresentados e visualizados sob a forma de gráficos ou matrizes, tais recursos servem para visualizarmos conexões entre categorias ou itens que estão conectados a uma determinada fonte ou dimensão.

Capítulo 7 - ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Para investigarmos a formação em Estatística e Probabilidade de professores de matemática para Educação Básica no Brasil, optamos por mapearmos todos os cursos presenciais autorizados em todas as regiões, em todos os estados e no Distrito Federal, para entendermos a formação de tais componentes curriculares como um todo. Para tal, iniciamos com o mapeamento nos cursos de formação de professores em Matemática.

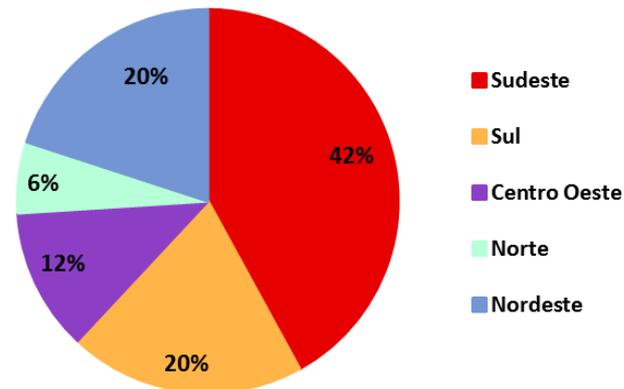
7.1 - Caracterização da população e construção da amostra

A primeira etapa tinha como objetivo identificar a quantidade e a localização dos cursos presenciais de licenciatura em Matemática autorizados pelo MEC em todo o território nacional. Para isso, fizemos o download do relatório do MEC (e-MEC, 2012) com a informação de todos os cursos de matemática autorizados, que totalizavam 1.163 (mil, cento e sessenta e três) sendo esses cursos de licenciatura em Matemática (cursos presenciais e à distância). Desses, 930 cursos eram de licenciatura em Matemática presencial, distribuídos em todos os 26 estados e no Distrito Federal, sendo 143 em processo de extinção, 87 extintos e 700 em atividade. Dentre os 700 cursos que estavam em atividade, selecionamos como população de nossa investigação os 356 já avaliados pelo ENADE-2011.

Para conhecermos as características dos cursos e podermos conhecer as variáveis da população em estudo, investigamos todos os 356 cursos que se encontram distribuídos em 146 IES, de 244 municípios.

As variáveis inicialmente identificadas e analisadas foram a distribuição dos cursos por região e estado e a distribuição dos cursos por rede de ensino (privado/público). Tal mapeamento nos permitiu perceber que a maior concentração dos cursos está na região sudeste com 42% dos cursos, como é possível ver no Gráfico 1.

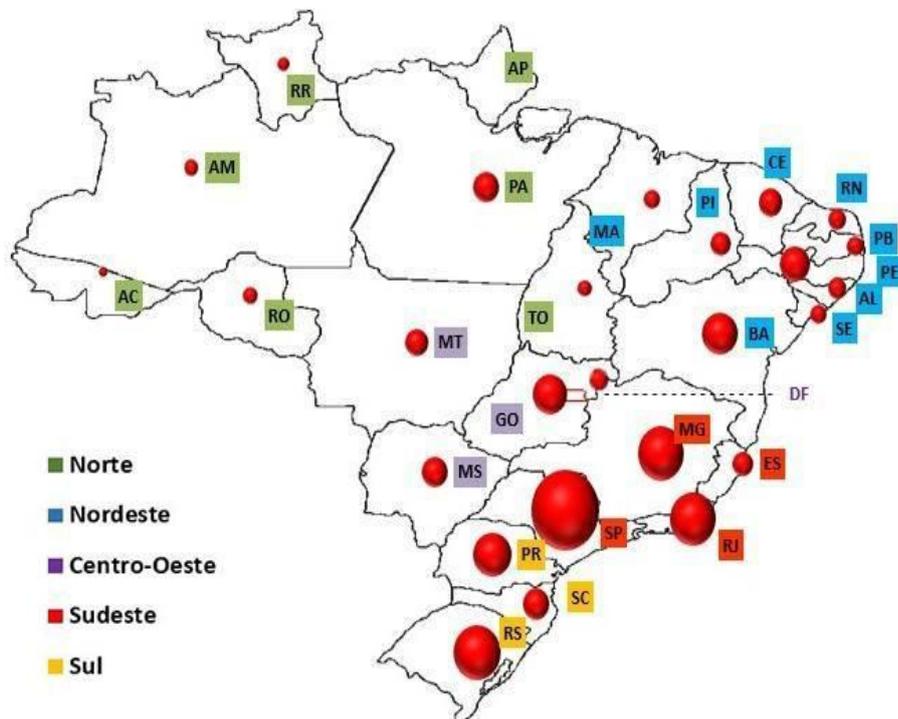
Gráfico 1- Distribuição dos cursos de licenciatura em Matemática no Brasil por Região (%)



Fonte: MEC-2012

Os estados com maior concentração de cursos autorizados estão nas regiões Sul e Sudeste, são eles: São Paulo com 75 cursos, Rio Grande do Sul com 36, Rio de Janeiro com 35, Minas Gerais com 34 e Paraná com 23. No cartograma do Gráfico 2 é possível visualizar a distribuição dos cursos em todo o país.

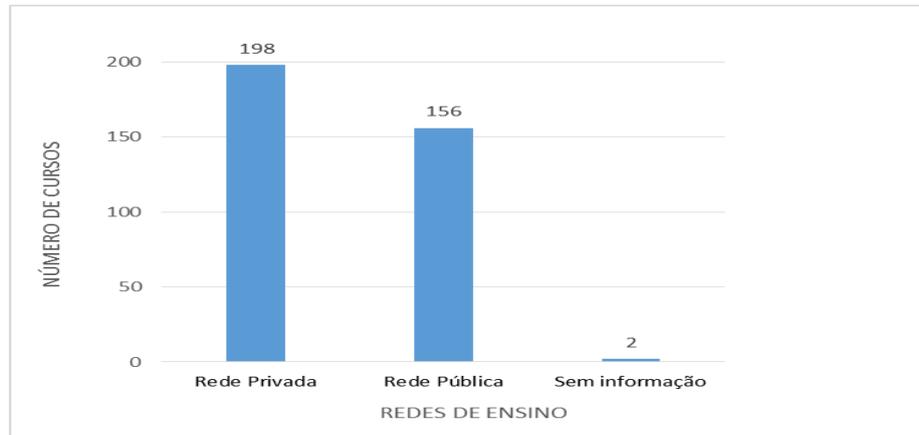
Gráfico 2 - Distribuição dos 356 cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil avaliados pelo ENADE por Regiões e Estados



Fonte: MEC-2012

A maior parte dos cursos está distribuída na rede privada de ensino, com 198 cursos autorizados o que corresponde a 55,6% dos cursos em nossa amostra. Conforme é possível perceber no Gráfico 3.

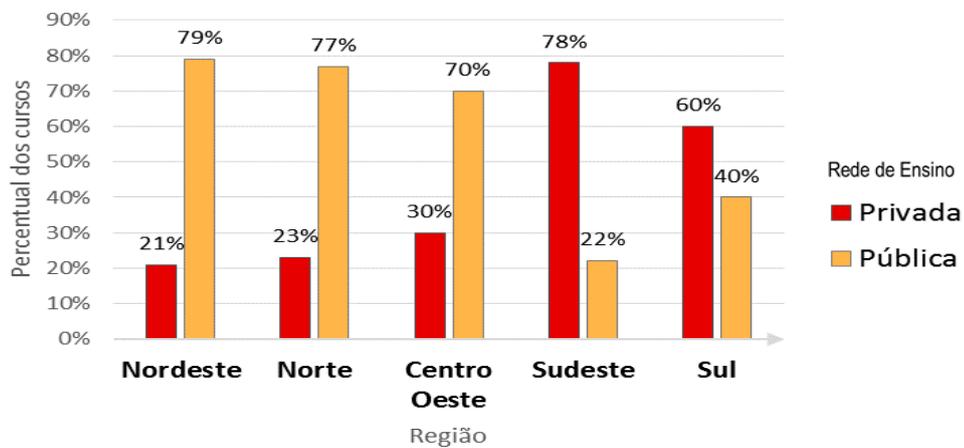
Gráfico 3 - Distribuição dos cursos por rede de ensino (frequência)



Fonte: MEC-2012

No entanto, é importante observarmos que, quando analisamos a distribuição dos cursos por rede de ensino e por região, as regiões Sul e Sudeste têm predominantemente cursos da rede privada de ensino, enquanto nas regiões Nordeste, Norte e Centro-oeste a predominância são os cursos da rede pública de ensino. Conforme é possível observar no Gráfico 4:

Gráfico 4 - Distribuição dos cursos por Região e por Rede de Ensino (Percentual)

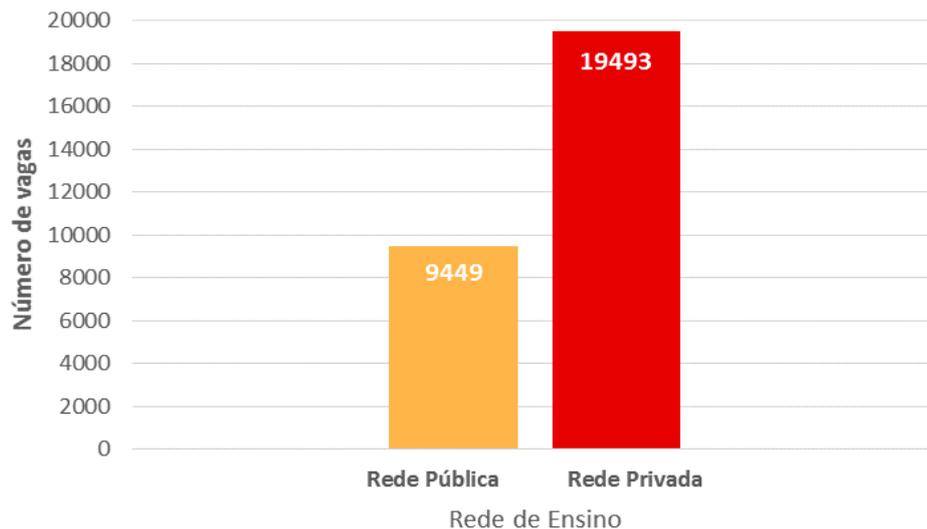


Fonte: MEC-2012

Os cursos da rede privada de ensino são responsáveis por 67% do total de vagas autorizadas. No Gráfico 5 podemos visualizar o número de vagas por rede de ensino.

A carga horária média dos cursos da rede pública é de 3015h, os da rede privada de 2943h.

Gráfico 5 - Distribuição das vagas dos cursos por Rede de Ensino nos cursos de Licenciatura no Brasil



Fonte: MEC-2012

Tais informações ainda não foram suficientes para que selecionássemos nossa amostra, pois para termos uma amostra que representasse o Brasil, suas regiões e os estados, precisaríamos conhecer melhor as características da população. Para isso, efetuamos um levantamento populacional dos municípios para entendermos as características das localidades onde os cursos estão instalados e termos em nossa amostra municípios com possíveis características homogêneas. Tais como cursos localizados em capitais, em municípios considerados grandes e pequenos.

Após o levantamento populacional dos municípios e da caracterização das variáveis, realizamos o planejamento amostral, no qual extraímos aproximadamente 22% dos cursos das 5 regiões proporcional ao total de cursos por região, estados,

curso da capital, de municípios maiores e municípios menores, instituições públicas e privadas, totalizando 78 cursos. Ver (Tabela 1).

Tabela 1 - Plano Amostral por Regiões e Estados

REGIÃO	CENTRO-OESTE				TOTAL	NORDESTE								TOTAL	NORTE						TOTAL	SUDESTE				TOTAL	SUL			TOTAL	T. GERAL	
ESTADOS	DF	GO	MS	MT		AL	BA	CE	MA	PB	PE	PI	RN	SE		AC	AM	PA	RR	RO	TO		ES	MG	RJ	SP		PR	RS	SC		
CURSOS	6	18	10	8	42	5	20	9	4	4	14	6	5	4	71	1	3	10	2	3	3	22	7	34	35	75	151	23	36	11	70	356
IES	5	7	4	4	20	4	8	4	3	3	13	3	2	2	42	1	3	4	2	2	1	13	6	29	25	64	124	19	19	9	47	246
AMOSTRA	1	4	2	3	10	1	4	3	1	1	3	1	1	1	16	1	1	2	1	1	1	7	2	7	7	15	31	5	7	2	14	78

Fonte: dados da pesquisa (2013)

7.2 - Coleta dos Projetos Políticos Pedagógicos, Ementas e Programas

Constituída a amostra dos 78 cursos, a etapa seguinte foi coletar os dados, tal coleta ocorreu em etapas que iniciaram com a coleta das matrizes das curriculares nos sites das IES. Foi possível coletar os dados seguindo o plano amostral e coletamos 78 cursos distribuídos em 48 IES.

As etapas da coleta das PPP, das ementas, dos programas das disciplinas, ocorreram de forma paralela após a análise das matrizes curriculares. As IES que disponibilizam os PPP e/ou os ementários nos sites. Coletamos e partimos para análise, outras IES não disponibilizam tais informações e para essas foi preciso enviar e-mail aos coordenadores solicitando essas informações.

Após a análise das matrizes curriculares e constatado os cursos independente das cidades que estavam instalados, capitais, cidades mais populosas que utilizavam o mesmo PPP e/ou matriz curricular, passamos a analisar não mais os cursos e sim as IES 48 onde os cursos da nossa amostra pertencem.

Muitas das IES que compunham nossa amostra não responderam as solicitações, então decidimos ampliar as solicitações para outras IES que tivessem o mesmo perfil daquela que não respondeu a solicitação. Mesmo assim, continuamos com dificuldade de retorno e resolvemos enviar as solicitações para quase todas as 246 IES, dos 356 cursos, que representavam nossa população de estudo e à

proporção que recebíamos as respostas íamos preenchendo nosso quadro amostral, seguindo os critérios pré-estabelecidos por região, estado, municípios e rede de ensino.

Tais dificuldades fizeram com que tivéssemos que analisar quase todas as 356 matrizes curriculares dos 246 cursos, para identificarmos as ementas e solicitarmos aos coordenadores as informações.

Nenhuma das IES do Norte do país participou dessa segunda fase da pesquisa, embora tivéssemos feito contato direto com os coordenadores e/ou vice coordenadores por telefone e e-mail. A amostra da região norte seria de 2 IES que são responsáveis por 7 cursos. O gráfico 5 apresenta a amostra esperada para cada uma das regiões e o número de IES que efetivamente participaram da pesquisa. Algumas IES participaram da pesquisa respondendo ao questionário, outras pelas análises dos PPP, outras pelos ementários.

É interessante destacar que na região sudeste muitos coordenadores nos enviaram como resposta a nossa coleta a seguinte informação:

“Gostaria muito de ajudá-la, porém, há alguns anos não oferecemos o curso de matemática, por falta de procura”. IES-Sudeste1

“Infelizmente há 3 anos não temos ingressantes no Curso de Matemática”. IES-Sudeste2

“Informo que a XXXXXX não oferta o curso de matemática”. IES-Sudeste3

Embora tais IES constem no site do MEC como autorizadas para oferecer os cursos de licenciatura em Matemática e possuam nota no ENADE 2011.

O Quadro 1 a seguir apresenta a amostra esperada de IES para cada região, o número de amostra que conseguimos realizar por PPP, ementários e questionários por região.

Quadro 1 - Amostra esperada por IES e amostra coletada total de PPP, ementas e questionários por região

	Norte	Centro Oeste	Nordeste	Sul	Sudeste	Total
Amostra Esperada	2	4	8	10	24	48
Amostra PPP	0	2	3	5	6	16
Amostra Ementários	0	2	2	2	4	10
Amostra Questionários	0	0	3	3	13	19
Amostra realizada	0	4	8	10	23	45

Fonte: dados da pesquisa (2013)

7.3 - Análise das Matrizes Curriculares

Ao analisarmos as matrizes curriculares dos 78 cursos, identificamos que em todas elas possuem disciplinas de conteúdos estatísticos e/ou probabilísticos como componentes obrigatórios, ver Tabela 2.

Tabela 2- Componentes Curriculares de conteúdos Estatísticos e/ou Probabilísticos

Nome do Componente Curricular	Quant
Educação Estatística	1
Análise Combinatória e Probabilidade	3
Elementos da Estatística	1
Estatística	10
Estatística Aplicada à Educação	3
Estatística B	1
Estatística Descritiva	5
Estatística Educacional	1
Estatística I	2
Estatística I e II	3
Estatística para Licenciatura	1
Estatística Probabilística	3
Introdução à Estatística	2
Introdução à Estatística e Probabilidade	2
Introdução à Probabilidade	1
Métodos Estatísticos	1
Probabilidade	4
Probabilidade e Estatística	17
Probabilidade e Estatística I e II	3
Probabilidade e Inferência Estatística	1
Tratamento da Informação	1
Total	66

Fonte: dados da pesquisa (2013)

A maioria dos cursos com apenas 1 componente de Estatística e/ou Probabilidade, porém foi possível localizar 3 cursos com os componentes da Probabilidade e Estatística I e II, 3 cursos com Estatística I e II, outros 6 cursos com 2 componentes, a Estatística e a Probabilidade como componentes separados e por fim 1 curso com 3 componentes da Estatística e/ou Probabilidade todos como componente obrigatório.

A dificuldade de coleta, como dissemos anteriormente, fez com que tivéssemos que analisar não só as 78 matrizes curriculares do plano amostral inicial mas, analisar as matrizes de mais de 200 IES e em todas elas encontramos componentes curriculares com conteúdos específicos da Estatística e/ou Probabilidade.

Tal resultado vem ratificar os achados de Silva (2011) que constatou a presença das disciplinas Estatística e Probabilidade em cursos de Bacharelado e Licenciatura em 7 IES públicas do Sul, Sudeste e Centro Oeste.

Classificamos os demais componentes curriculares dos cursos pela matriz curricular, usando como critérios aspectos diferenciados que podem influenciar na formação do professor de forma a contribuir para ensino e aprendizagem da Estatística e Probabilidade, como mapeamento para localizar, a partir das ementas, aspectos estatísticos nas disciplinas que tratam de currículo, didática, epistemologia, história-filosofia, pesquisa, prática, psicologia e tecnologia para posteriormente solicitarmos os programas dos componentes.

Após uma pré-análise nas matrizes e ementas para identificarmos possíveis lócus de formação que possam favorecer o ensino e aprendizagem da Estatística e Probabilidade, selecionamos 135 ementas de 8 tipos de componentes curriculares diferentes, além dos componentes de formação específica (Estatística e Probabilidade), ver (Tabela 3). Não analisamos os componentes que tratavam da Geometria, Álgebra, Física, entre outros de áreas afins.

Tabela 3 - Componentes Curriculares com possível lócus de formação

Disciplinas	Quantidade
Currículo	2
Didática	16
Epistemologia	10
História e Filosofia	18
Pesquisa	5
Prática	44
Psicologia	20
Tecnologia	20
Total	135

Fonte: dados da pesquisa (2013)

Outros componentes foram descartados para solicitação de programas, pois, já na pré-análise foi possível percebermos que a Estatística e a Probabilidade não seriam encontradas. A exemplo disso temos a ementa dos componentes da IES-549 de Matemática para a Educação Básica I e II, nos conteúdos, deixa bem claro não conter nenhum conteúdo da Estatística e/ou Probabilidade como Matemática para a Educação Básica.

Ementas da Matemática para educação básica-I e II

Matemática para educação Básica I - Funções, Equações e Inequações Elementares (1º grau, 2º grau, modular, exponencial, logarítmica). Aplicações.

Matemática para educação Básica II - Trigonometria. Equações e Funções Trigonométricas. Progressões. (IES-549)

A mesma IES-549 tem em sua matriz curricular como componente curricular a Educação Matemática que em seu conteúdo programático diz trabalhar conteúdos do ensino básico e a articulação entre os conteúdos matemáticos e áreas pedagógicas:

Ementa - Educação Matemática: (IES-549)

Fundamentos da Educação Matemática. Abordagens de Conteúdos de matemática do Ensino Básico utilizando as Principais Tendências do Ensino-Aprendizagem da Matemática. Articulação entre os temas tratados nas áreas pedagógicas e os conteúdos matemáticos do restante do currículo da Licenciatura.

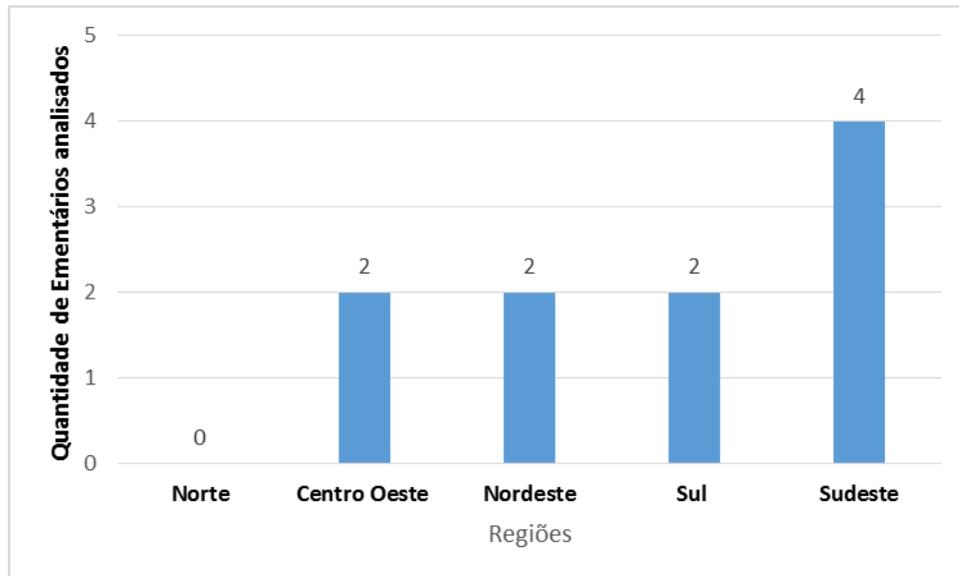
O ensino de Matemática no Brasil e em outros países. Articulação da prática de ensino da matemática e o estágio supervisionado nas escolas da rede oficial.

O que podemos concluir que para essa IES a Estatística não faz parte do ensino da matemática, como propõem os PCN para os Ensinos Fundamental e Médio

7.4 - Análise de conteúdo das ementas

Analizamos 10 ementários de 10 IES distribuídos em quatro regiões do país, conforme é possível observar no Gráfico 6.

Gráfico 6 - Quantidade de ementários analisados por região



Fonte: dados da pesquisa (2013)

Os ementários foram agrupados por região, estados e por IES, definimos assim como casos e subcasos as regiões, estados e IES que os cursos estão funcionando, e analisadas com o software NVivo.

Analisamos 135 ementas, que foram selecionadas na etapa anterior, da análise das matrizes curriculares, de 10 (dez) IES de 4 (quatro) regiões (sul, sudeste, nordeste e centro oeste), observando nos componentes curriculares a presença de algum princípio que favoreça a formação para o ensino da Estatística e Probabilidade.

As ementas dos componentes curriculares, além das ementas de conteúdo específico (Estatística e Probabilidade), que foram analisados mais minuciosamente estavam distribuídas em disciplinas tais como no (Quadro 2).

Nos componentes curriculares de currículo, epistemologia, história e filosofia e de psicologia não foi possível observar nenhum elemento que favoreça de maneira direta a formação para a Estatística e Probabilidade. Não estamos afirmando, com isso, que os conteúdos vivenciados nesses componentes não influenciam na formação do futuro professor, pois sabemos que o conhecimento advém de diversos “conhecimento base” para a docência (SHULMAN, 1986). Porém, a abordagem

desses componentes de forma integrada com os conteúdos específicos da área de ensino tem sido defendida para a formação do professor.

Quadro 2 - Componentes curriculares analisados

Categorias	Disciplinas incluídas na categoria
Currículo	Base do ensino e da aprendizagem da matemática e educação matemática e currículo
Didática	Didática aplicada; didática da matemática; didática e construção da ação docente; didática prática; educação matemática; educação matemática nos ensinos fundamental e médio; educação matemática e pesquisa nos ensinos fundamentais e médio; ensino de matemática; instrumentação para o ensino de matemática; laboratório de matemática; metodologia do ensino da matemática; tópicos em educação matemática e tendências em educação matemática
Epistemologia	Fundamentos da matemática; matemática escolar; matemática para educação básica e tópicos da matemática
História e Filosofia	Tópicos de filosofia; filosofia da educação matemática e história da matemática.
Pesquisa	Iniciação à pesquisa científica; introdução à metodologia científica; pesquisa em educação matemática; pesquisa em ensino da matemática e projeto de pesquisa.
Prática	Estágios supervisionados em geral; estágios para ensino fundamental e médio; estágios de investigação e prática de ensino; pesquisa e prática de ensino em matemática; planejamento e práticas para o ensino da matemática; laboratório de prática de ensino-aprendizagem em matemática; teoria e prática do ensino de matemática.
Psicologia	Psicologia da aprendizagem; psicologia da educação; psicologia do desenvolvimento e da aprendizagem; psicologia e educação; desenvolvimento e aprendizagem; fundamentos do desenvolvimento e aprendizagem; introdução à psicologia.
Tecnologia	Informática; informática aplicada à didática de matemática; informática aplicada à educação; informática aplicada à matemática; informática aplicada ao ensino; informática aplicada ao ensino de matemática; informática e ensino; informática instrumental; informática na educação matemática; informática na matemática básica e vice-versa; novas tecnologias da matemática; tecnologias da informação e da comunicação; educação matemática e tecnologias; matemática computacional; mídia e aprendizagem a novas tecnologias da educação.

Fonte: dados da pesquisa (2013)

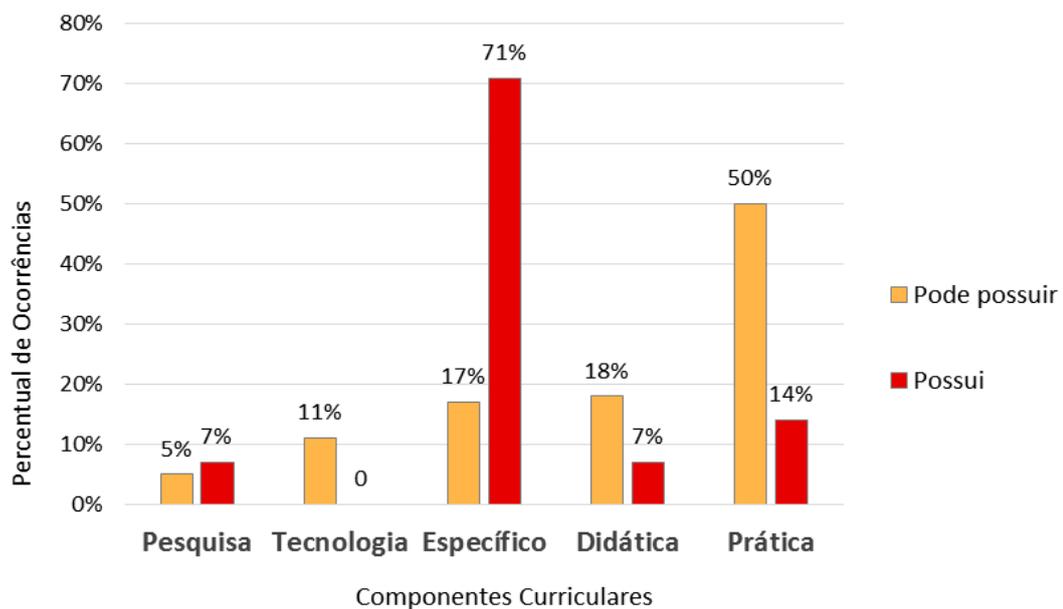
Em 83 (oitenta e três) das 135 (centro e trinta e cinco) ementas analisadas localizamos de forma implícita ou explícita, alguns indícios de princípios da Educação Estatística, em alguns casos classificamos como possui algum indício, em outros casos classificamos como pode possuir algum princípio, a maioria deles.

Em oito IES, localizamos componentes curriculares, que classificamos como “possui algum princípio” da EE, um total de 15 referências, a maioria deles nos componentes de formação específica (Estatística e Probabilidade) responsáveis por 71% das ocorrências, seguidos dos componentes de prática com 14%.

Na análise de “pode possuir algum princípio” os componentes de prática ficaram com o maior percentual, 50% das 68 referências, distribuídas nas 10 IES analisadas, seguido de didática (18%) e componente específico (17%). Os outros componentes que tiveram menor percentual foram os de pesquisa e tecnologia, respectivamente. É possível observar os dados completo (Gráfico 7).

Ficou evidente na análise que a maioria das referências encontradas, quanto aos princípios, estão nos componentes de conteúdo específico (Estatística e Probabilidade), 71% dos componentes que possuem e 17% dos que podem possuir algum princípio. Nos próximos tópicos analisaremos as ementas.

Gráfico 7 - Percentual de ocorrências nas ementas dos Componentes Curriculares em possuir ou possivelmente possuir princípio da Educação Estatística

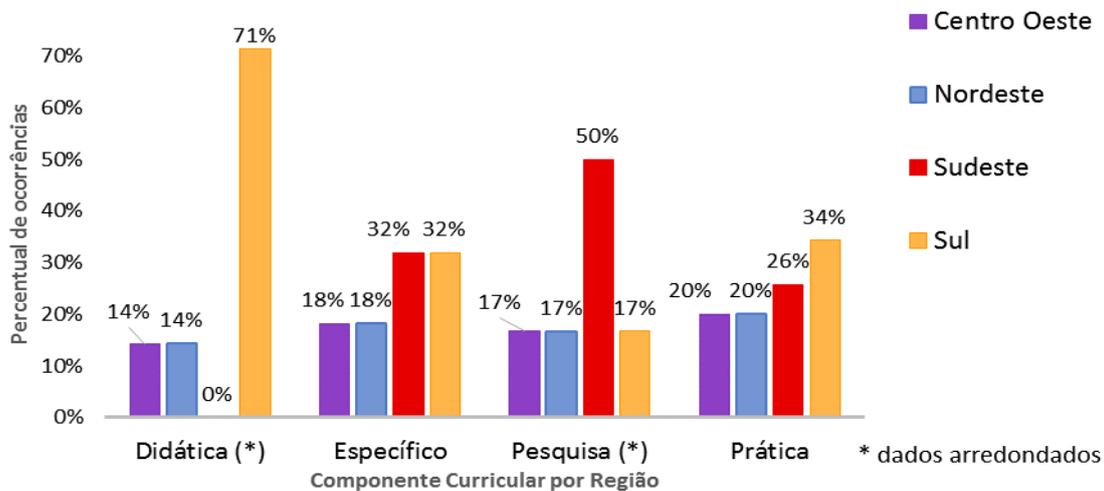


Fonte: dados da pesquisa (2013)

Quando analisamos os componentes curriculares que possuem ou podem possuir algum princípio por região percebemos que na Sudeste existe uma maior

ênfase na pesquisa e no Sul o componente que aparece contendo mais princípios são os componentes da didática, como é possível observar no Gráfico 8.

Gráfico 8 - Percentual de ocorrências nos Componentes Curriculares que possuem ou podem possuir algum princípio da EE por região



Fonte: dados da pesquisa (2013)

A amostra dos ementários por rede de ensino não seguiu a proporcionalidade necessária por região, como é possível observar no Quadro 1 da página 76, conseqüentemente, não foi possível estabelecer comparações dos princípios por rede de ensino.

7.3.1 - Observação de algum princípio defendido na Educação Estatística

Categorizamos possuir princípios da Educação Estatística, componentes curriculares de conteúdo específicos (Estatística e/ou Probabilidade) ou não, que trouxessem a preocupação com qualquer um dos princípios, de forma isolada ou em mais de um princípio na mesma ementa, quer fossem princípios: da pesquisa, da contextualização, interdisciplinaridade, integração de conteúdo + prática.

Na ementa de componente *específico* de introdução à Estatística e Probabilidade da IES 4.4.1 classificamos como possuir algum princípio, pois em seus objetivos trazia a preocupação em que os alunos produzissem pesquisas

estatísticas a partir de dados e interpretá-los e o uso de tecnologia, conforme as ementas:

Introdução à Estatística e Probabilidade

Objetivos: Introduzir os princípios de Estatística, capacitando o aluno a: ler e interpretar trabalhos que envolvam análises elementares; elaborar estatísticas, a partir de dados primários, interpretá-los na reflexão sobre seu próprio trabalho; ministrar os conteúdos da disciplina para futuros educadores de 1º e 2º graus; saber quando e como consultar especialistas da área de Estatística. (grifo nosso)

Conteúdo programático: Amostra e população. Amostragem. Tipos de variáveis. Estatística descritiva: apresentação de dados em gráficos e tabelas. Medidas de posição. Medidas de dispersão. Probabilidades: espaços amostral e eventos; probabilidade condicional; independência; regra de Bayes. Variável Aleatória: principais distribuições unidimensionais: esperança. (IES 4.4.1)

Estatística II

Objetivos: Capacitar o estudante a ler e interpretar trabalhos que envolvam análises estatísticas, possibilitando a utilizar raciocínio não determinista e a desenvolver projetos de tratamento de dados, por meio de métodos estatísticos.

Procedimentos: ...Orientação para uso de calculadoras científicas e pacotes de software estatísticos, como o R. (grifo nosso)

Outra ementa selecionada como possuir algum princípio da EE foi a ementa da Educação Estatística da IES 5.1.2, embora na ementa não traga os objetivos e a forma que se deseja trabalhar os conteúdos, o título do componente (Educação Estatística) nos remete a preocupação com o alcance das metas da EE.

Educação Estatística

Ementa: Conceitos básicos de estatística; técnicas de amostragem; medidas de posição; dispersão; assimetria; curtose; teoria das probabilidades; tratamento da informação. (IES 5.1.2)

Nos componentes de *didática* da IES 4.4.1 (IES particular do Sudeste), traz a preocupação com a formação de um cidadão crítico reflexivo, a modelagem matemática, o uso de tecnologia aliado ao ensino da Estatística e Probabilidade.

Instrumentação para o Ensino da Matemática A

Objetivos: Pretende-se que o licenciando desenvolva reflexões críticas a respeito das interações entre a Matemática e os processos de ensino-aprendizagem na escola atual, e adquira habilidade no preparo de uma unidade didática e na pesquisa de recursos didáticos para o seu desenvolvimento no âmbito do Ensino Fundamental.

Conteúdo programático: Reflexões sobre o que é Matemática, a matemática que se aprende e a que se ensina, os objetivos de seu ensino no Ensino Fundamental (5ª a 8ª séries). Apresentação de diversos métodos (resolução de problemas, uso da História da Matemática, uso de materiais didáticos e recursos tecnológicos, modelagem matemática, dentre outros) para o ensino de Matemática com vistas ao planejamento de unidades didáticas. Implementação por meio de aulas simuladas das aulas preparadas. A temática das aulas simuladas abrangerá os campos da Aritmética, Álgebra, Geometria, tratamento da informação, princípios de combinatória e probabilidade. (IES 4.4.1) (grifo nosso)

Nos componentes ligados a *prática* em estágio supervisionado da IES 5.1.1 (IES particular do Sul) encontramos a preocupação com a contextualização, interdisciplinaridade e a integração da formação teórica e a vivência profissional, não se referindo diretamente a Estatística, mas como princípio no projeto a ser executado:

Estágio Supervisionado II - Análise dos problemas concretos do processo de ensino-aprendizagem e da dinâmica própria do espaço escolar, da Matemática no ensino médio. Observação e participação em regência de classe, incluídas ações relativas a planejamento, análise e avaliação do processo pedagógico, vinculando a formação teórica e início da vivência profissional, supervisionada pela instituição formadora. Desenvolvimento de projetos relativos a Matemática contextual e interdisciplinaridade, junto a colégios do município. (IES 5.1.1)

O resultado da análise nos ementários aponta que, não só os componentes curriculares possuem a preocupação com a formação estatística e probabilística dos futuros professores de matemática, já é possível notar que nos currículos prescritos, em componentes de didática, de estágio, além dos componentes curriculares de

cunho específico, uma formação não só conceitual, mas pautada em desenvolvimento de projetos contextualizados e interdisciplinar, assim como a prática de pesquisa.

7.3.2 - Pode possuir princípio

Em determinadas ementas não foi possível descartar nem localizar explicitamente a presença de algum princípio, nesses casos classificamos como pode possuir algum princípio, a exemplo da IES 2.8.1 (IES pública do Nordeste), que traz na ementa apenas os conteúdos específicos, não deixando claro de que forma esse componente seria trabalhado:

Estatística Descritiva

Conceitos básicos. Tipos de amostragem estatísticas. Arredondamento estatístico de dados. Somatórios. Organização de dados quantitativos: séries estatísticas e distribuição de frequências. Gráficos estatísticos. Medidas de tendência central e de posição. Medidas de variabilidade, assimetria e curtose. Correlação e regressão linear simples. Números índices. (IES 2.8.1)

Foi possível identificar de forma genérica a preocupação com o uso de novas *tecnologias* aplicadas à educação, é o caso do componente *Informática aplicada ao ensino* da IES 4.1.2:

Informática Aplicada ao Ensino

Objetivos: Investigar novas tecnologias de comunicação aplicadas à educação matemática. Provocar a mudança de postura didática do professor face às ferramentas tecnológicas de apoio e ao sincronismo com o mundo atual.

Conteúdo programático: Análise de aplicativos de informática para o ensino de matemática nas escolas fundamental e média. Planejamento de aulas nas escolas fundamental e média em ambiente informatizado.

Recursos de informática para o ensino profissionalizante. Calculadoras, aplicativos, computadores e multimídia. Adaptação de aplicativos científicos para os ensinos fundamental e médio. (IES 4.1.2)

A IES 5.1.2 (IES pública do Sul) no componente curricular da Didática da Matemática 1 pontua o conhecimento e o ensino da matemática de maneira geral e chama atenção para pesquisas contextualizadas:

Didática da Matemática 1

Ementa: O conhecimento matemático e o ensino da Matemática; objetivos e valores do ensino da Matemática; transposição didática, contrato didático, situações didáticas, obstáculo epistemológico, registro de representação, campos conceituais, engenharia didática; matemática e as práticas de ensino, pesquisas contextualizadas; planejamento didático para a Matemática; modalidades de Avaliação. (IES 5.1.2) (grifo nosso)

A maioria das disciplinas de prática relatam, apenas em suas ementas, que os alunos estarão em atividades de regência no Ensino Fundamental ou no Ensino Médio, como a Estatística e a Probabilidade fazem parte da matemática, não podemos afirmar que esse conteúdo esteja sendo trabalhado ou não:

Orientação e Estágio Supervisionado em Ensino de Matemática II

Ementa: Planejamento das atividades de regência. Prática em campo de estágio, fase em que os estudantes estarão regendo turmas de matemática no Ensino Fundamental (6º ao 9º ano). Elaboração de relatório. (IES 2.8.1)

Apenas um componente curricular, de uma IES, traz em seus conteúdos a possibilidade de se trabalhar algum princípio da Educação Estatística, num campo ligado pesquisa. Embora os componentes curriculares deem margem a discussões que podem favorecer o ensino da Estatística e Probabilidade, tal como o de metodologia da pesquisa, que podemos vivenciar todas as etapas do ciclo investigativo. A ementa aparenta trabalhar apenas as questões teóricas sobre uma pesquisa científica:

Metodologia da Pesquisa Científica

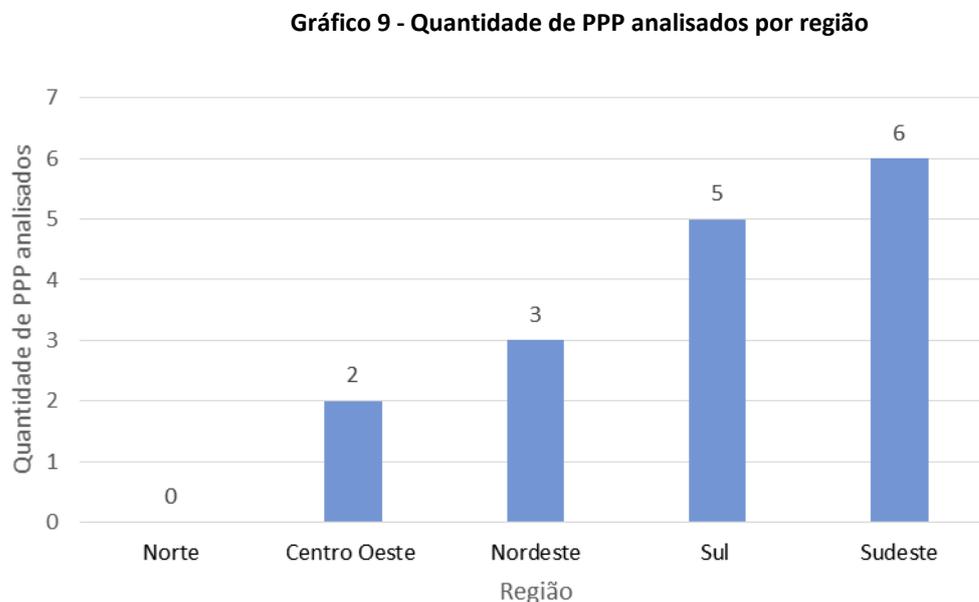
Ementa: A Metodologia Científica como instrumento de desenvolvimento da Pesquisa: Conhecimento; Ciência; Método; Relações entre Saber e Poder; Sistematização dos Conteúdos. Pesquisa: de que serve a pesquisa, para que serve a pesquisa, as pesquisas Educacionais, pesquisa Ação e Participante. Pesquisas

Qualitativas. Leitura de Textos Científicos. Formas de trabalho científico: Projetos – Relatórios – Informes – Resumos – Resenhas – Seminários – Fichamento. Procedimentos didáticos. (IES 4.4.2)

Embora em nenhuma das ementas analisadas poderemos confirmar os princípios da Educação Estatística, na maioria delas é possível perceber indícios ou possibilidades dessa integração de conteúdos específicos com os componentes curriculares da pedagogia o que pode favorecer a formação estatística e probabilística para o ensino.

7.5 - Análise de conteúdo dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP)

Analisamos 16 PPP, de IES de quatro regiões (Centro Oeste, Nordeste, Sul e Sudeste). Distribuídas da seguinte forma (Gráfico 9):



Fonte: dados da pesquisa (2013)

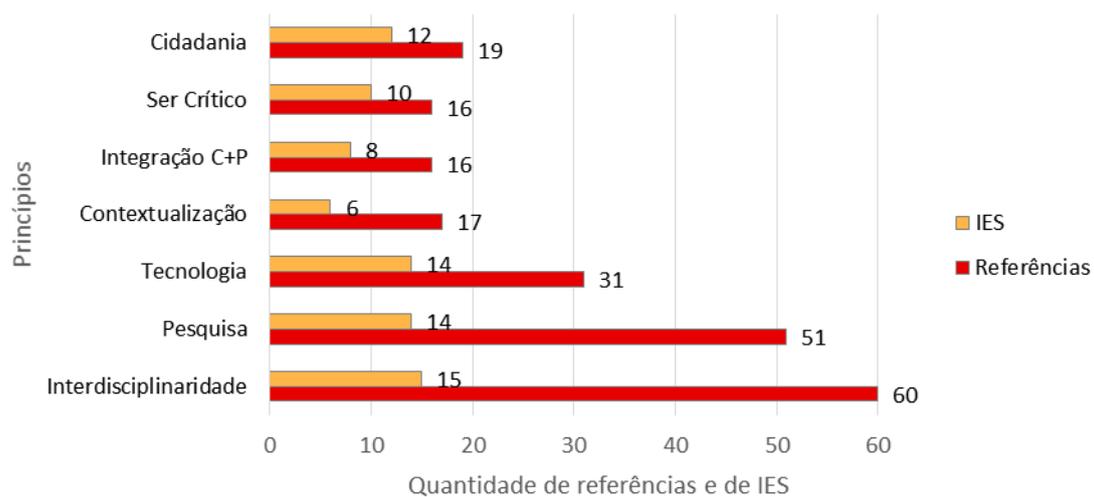
Após a leitura flutuante dos PPP, fase da análise de conteúdo que se estabeleceu o contato inicial com os documentos que analisamos, classificamos os PPP segundo 7 categorias presentes no discurso do currículo prescrito de 16 IES.

Os princípios que mais apareceram nos discursos das 16 IES, foram a interdisciplinaridade com 60 referências distribuídas em 15 IES, o que equivale a um

total de 28% das referências, pesquisa com 51 referências em 14 IES, equivalendo a 24% e a tecnologia com 31 referências o que equivale a 15% do total de referências. No Gráfico 10 é possível observar a distribuição da quantidade de referências por princípios.

Ao analisarmos a quantidade de referências nas IES é possível perceber que a interdisciplinaridade é o princípio que está presente em 14 das 16 IES analisadas, seguidos de pesquisa e tecnologia, como é possível perceber no Gráfico 10.

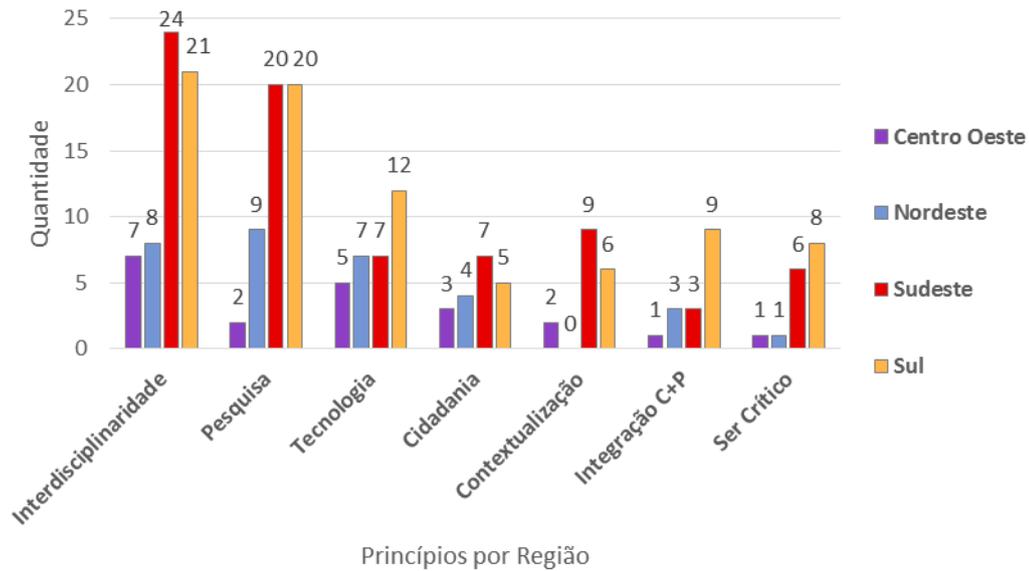
Gráfico 10 - Quantidade de referências por princípio e por IES



Fonte: dados da pesquisa (2013)

Quando analisamos os princípios por região, não é possível realizar comparações entre elas, uma vez que a amostra não é proporcional em todas as regiões. No entanto conseguimos perceber que existem diferenças dentro delas. Na região sudeste percebemos que os princípios que mais se destacam são a contextualização, seguido da interdisciplinaridade. Na região Sul a maior evidência na integração conteúdo e prática, e formação do ser crítico. Na região Nordeste a maior ênfase é na tecnologia, seguido da formação para a cidadania e pra finalizar no Centro Oeste temos a mesma distribuição da tecnologia e a cidadania. Como podemos observar no Gráfico 11.

Gráfico 11 - Total de referências nos PPP por princípio e por região



Fonte: dados da pesquisa (2013)

7.5.1 - Interdisciplinaridade

A maioria dos cursos refere-se a interdisciplinaridade com relação às competências e habilidades desejáveis ao profissional Licenciado em Matemática. Os documentos indicam que os licenciados devem desenvolver as capacidades de trabalhar em equipes interdisciplinares, multidisciplinares ou pluridisciplinares e nas aplicações da matemática. Para tanto a formação do professor de matemática deve propor:

- Trabalhar em equipes disciplinares, interdisciplinares e nas aplicações da matemática. (IES 1.3.2)
- Capacidade de trabalhar em equipes multidisciplinares e de exercer liderança (IES 2.1.1)
- Interagir com grupos multidisciplinares atuando em questões relacionadas a segunda fase do ensino fundamental (5a a 8a séries) e ensino médio (IES 2.2.2)
- Interdisciplinaridade e articulação entre as atividades que compõem a proposta curricular, evitando-se a pulverização e a fragmentação de conteúdos (IES 4.2.1)

- Ter uma visão sistêmica de sua área de conhecimento, compreendendo para isto as relações multidisciplinares que ela estabelece; (IES 4.3.1)

Em duas IES encontramos nos PPP a interdisciplinaridade como princípio que contribui para formação de um professor pesquisador-reflexivo. A exemplo a IES 4.3.1 aponta:

Estratégias para intervenção na ampliação cultural dos alunos e considerando as suas trajetórias sociais altamente diversificadas são desenvolvidas atividades pelo curso de Matemática que explicitam princípios de contextualização, interdisciplinaridade e flexibilidade da matriz, que contribuem para a concretização de um projeto pedagógico que tem como princípio norteador a formação de um professor pesquisador-reflexivo.

A visão que a organização curricular deve assegurar o uso de estratégias interdisciplinares de tratamento dos conteúdos e de metodologias, como forma de articulação de diferentes saberes. Assegura a IES 2.1.1 que:

É necessário articular conteúdos e metodologias, tendo em vista que abordar de forma associada os conteúdos e o tratamento didático é condição essencial para a formação docente. Assim, as disciplinas pedagógicas devem fazer parte integrante do curso, sendo distribuídas convenientemente durante toda sua duração. (IES 2.1.1)

Salienta a IES 4.4.3 que não basta uma diferenciação de conteúdos para a superação de modelos pedagógicos, são necessárias várias inovações pedagógicas para possibilitar a interdisciplinaridade:

Para a superação de modelos pedagógicos e curriculares tradicionais, não basta que se proceda a uma diferenciação conteudista; é necessária uma série de inovações metodológicas que otimizem a realização de atividades por parte tanto de alunos quanto de professores e que possibilitem a efetiva interdisciplinaridade. (IES 4.4.3)

Em outros momentos a mesma IES aponta que “têm ações interdisciplinares, multidisciplinares e transdisciplinares, que contribuem para o processo de inclusão social e efetivação dos direitos humanos” e que integração disciplinar “possibilita análise dos objetos de estudo sob diversos olhares, constituindo-se

questionamentos permanentes que permitam a (re)criação do conhecimento”; (IES 4.4.3)

A Probabilidade e Estatística aparecem como componentes de áreas afins à matemática, que proporcionam ao licenciando a aplicação da matemática em outras áreas, como ferramentas na resolução de problemas, permitindo ampliar seus conhecimentos. Por exemplo, 3 IES diferentes refere-se da seguinte maneira:

As disciplinas de Física, Equações Diferenciais, Cálculo Numérico, Probabilidade e Estatística que são disciplinas de áreas afins à Matemática, se constituem como ferramentas essenciais para a resolução de problemas aplicados a outras áreas do conhecimento. A inserção de disciplinas que proporcionem ao licenciando a aplicação da Matemática em outras áreas é fundamental para formação do professor. (IES 1.3.1) (Pública, Centro Oeste)

Formação acadêmica complementar em outras áreas tais como Física, Estatística, Computação e Economia, que permita ampliar conhecimentos gerais e focar em salas de aula os aspectos multidisciplinares da matemática. (IES 2.2.2) (Pública, Nordeste)

Aplicar os princípios da Matemática nos vários campos do conhecimento humano (Física, Estatística, Eletrônica, Computação, etc.); (IES 4.4.2) (Particular, Sudeste)

7.5.2 - Pesquisa

A pesquisa foi encontrada na análise dos projetos políticos pedagógicos dos cursos de matemática sendo empregada em diferentes compreensões.

Concepções de pesquisa no que trata da pesquisa bibliográfica, como princípio dinamizador do ensino superando a dicotomia teoria X prática, da própria prática para auto aperfeiçoamento, dos problemas pedagógicos, com ciclos da pesquisa estatística e a formação do docente para pesquisas na pós-graduação, oportunizando a pesquisa científica.

Pesquisas bibliográficas – por muitas vezes entende-se a pesquisa puramente vinculada a pesquisa bibliográfica ou ligada a pesquisas na internet:

A multimídia e as novas tecnologias aliam-se para um eficiente ensino de matemática, permitindo exploração dinâmica de softwares educativos, pesquisas na Internet, estudos interdisciplinares, trabalho colaborativo num ambiente construtivista de aprendizagem. No Manual de Utilização do Laboratório, estão disponíveis todas as

normas de uso do laboratório, os horários de funcionamento, empréstimo de materiais, projetos de pesquisas desenvolvidos, etc.

Pesquisa como princípio educativo - Ter a pesquisa enquanto eixo articulador do currículo e princípio dinamizador do ensino e de produção do conhecimento desenvolve a cultura investigativa, proporcionando condições de apropriar-se criticamente do conhecimento além de desenvolver competências e habilidades científicas.

Um currículo que tenha a pesquisa como princípio educativo desenvolve essas habilidades necessárias ao educador dos novos tempos; propicia também a produção de uma atitude científica e autonomia intelectual por parte do educador, tornando-o capaz de produzir problematizações em torno de situações pedagógicas e, inclusive, sobre o seu próprio modo de pensar...

... Quando o ensino é perpassado pela pesquisa como princípio educativo, quando docentes e alunos se encontram envolvidos pelos desafios da busca e da investigação, a Instituição se torna apropriada e coerente com seu tempo. Assim, a prática investigativa constitui instrumento de ensino, e conteúdo de aprendizagem e importante recurso para análise do contexto em que se inserem as instituições (IES 5.2.2) (Particular, Sul)

Salientando que quando se tem a pesquisa como princípio educativo, com docentes, alunos e Instituição envolvidos no processo contínuo de investigação, auxilia a superação da dicotomia teoria X prática e o desenvolvimento da capacidade de aprender a aprender.

A pesquisa como princípio educativo visa à superação da dicotomia teoria X prática e o desenvolvimento das capacidades de aprender a aprender, de buscar soluções para problemas emergentes e de procurar informações. Consiste num olhar reflexivo sobre os dados empíricos da realidade sociocultural, bem como na problematização de situações ou de recortes passíveis de reflexão teórica e solução prática. Pela natureza das atividades e dos problemas educativos, o educador se depara com situações especiais que demandam soluções também singulares. Assim, sua formação inicial, com base na pesquisa, permite o desenvolvimento da reflexão, da capacidade de buscar soluções para os problemas e de relacionar teoria e prática. (IES 5.2.2)

Acreditando que a prática da pesquisa contribui para a formação de profissionais aptos a propor soluções alternativas e criativas, diante das

transformações sociais e tecnológicas. Nesse sentido a IES 4.4.3 entende que:

Docentes e discentes devam ser considerados também como pesquisadores e/ou vetores de pesquisa, procurando não isolar ou dissociar a docência e o aprendizado das atividades de pesquisa e extensão. Assim, os docentes são estimulados a trazer os problemas da comunidade às salas de aula, aos laboratórios, às clínicas e, portanto, aos discentes que são motivados a empregar estratégias metodológicas e científicas para a busca de soluções.” (IES 4.4.3)

Segundo a IES 5.2.2 a pesquisa como princípio educativo é eixo de formação de professores e uma possibilidade que tem sido amplamente analisada no meio acadêmico, havendo, no entanto, dificuldades para sua utilização. Para a IES a maior dificuldade ocorre no antagonismo entre a lógica da pesquisa e a lógica do ensino tradicional uma vez que a pesquisa é balizada pela dúvida e pela incerteza, enquanto o ensino tradicional se pauta numa concepção do conhecimento adquirido pela transmissão de saberes. A IES 5.2.2 para eleger a pesquisa como eixo articulador do currículo:

É preciso reverter a lógica tradicional do ensino e instaurar a dúvida epistemológica como ponto de partida da aprendizagem e da construção do conhecimento.

É necessário, porém, não confundir as exigências e procedimentos da pesquisa acadêmica com a pesquisa enquanto processo dinamizador da aula universitária e eixo articulador do currículo. Esta última, que visa a superação da tradicional dicotomia teoria x prática e o desenvolvimento das capacidades de aprender a aprender, de buscar soluções para problemas emergentes e de procurar informações, consiste num olhar reflexivo sobre os dados empíricos das realidades natural e social, bem como na problematização de situações ou de recortes passíveis de reflexão teórica e solução prática. Pela natureza das atividades e dos problemas educativos, o educador se depara com situações singulares que demandam soluções também singulares. Assim, sua formação inicial, com base na pesquisa, permite o desenvolvimento da reflexão, da capacidade de buscar soluções para os problemas e de relacionar teoria e prática.

A pesquisa como princípio e eixo articulador desenvolve a capacidade de aprender a aprender, de busca do conhecimento, de produção do conhecimento, quer estejamos na condição de aluno ou de professor. Integrar teoria e prática, ensino e pesquisa, tira-nos da posição de puro consumidor do conhecimento nos elevando assim a posição de produtor do conhecimento.

A intenção é a de associar teoria e prática, pesquisa e ensino, priorizando o processo, a compreensão do aprendizado, a capacidade de aprender a aprender e a de buscar informações, sobre a de receber, passivamente, informações acabadas. (IES 5.2.2)

Pesquisa ajuda a relacionar teoria e prática – A pesquisa como eixo articulador e princípio dinamizador do ensino permite, desde a formação inicial, o desenvolvimento da reflexão da capacidade de buscar soluções para os problemas e de relacionar teoria e prática.

A pesquisa é um componente constitutivo tanto da teoria quanto da prática. A familiaridade com a teoria só pode se dar por meio do conhecimento das pesquisas que lhe dão sustentação. De modo semelhante, a atuação prática possui uma dimensão investigativa e constitui uma forma não de simples reprodução, mas de construção de conhecimento. (IES 5.2.1)

Incentivo ao consórcio permanente de teoria e prática, como forma de integrar professores e alunos em atividades de pesquisa e de iniciação científica (IES 4.4.3)

Pesquisa da própria prática e pesquisa para auto aperfeiçoamento - Cada vez mais temos professores que exploram pesquisas sobre a sua própria prática profissional por buscarem um auto aperfeiçoamento e sentirem a necessidade de entenderem melhor a natureza dos problemas que se deparam para com isso transformarem, melhorarem ou aprimorarem suas práticas e suas condições de trabalho. A pesquisa assim é entendida e utilizada no sentido de lidar com os problemas que se depara.

Nesse sentido, encontramos em algumas IES que trazem a preocupação em formar profissionais do ensino que possam estar em permanente contato com pesquisas e experiências, realimentando continuamente a dinâmica de aprender novas ideias e tecnologias para ensinarem Matemática. Chamando a atenção para que os futuros educadores sejam levados a reconhecerem os problemas pedagógicos e a proporem soluções para eles, para isso a investigação deve ser um instrumento através do qual se aperfeiçoem profissionalmente. Argumentando que o futuro professor de matemática deve ser flexível e com predisposição às mudanças constantes de posturas e/ou práticas pedagógicas, salientando o reconhecimento da

importância de manter-se atualizado na pesquisa em Educação Matemática. Trazendo como objetivos:

Licenciar professores para o ensino da Matemática, mediante aquisição de competências relacionadas com o desempenho da prática pedagógica, preparando-os para o exercício crítico e competente da docência, pautado nos valores e princípios estéticos, políticos e éticos, estimulando a pesquisa e o auto aperfeiçoamento de modo a contribuir para a melhoria das condições do desenvolvimento da Educação Básica. (IES 2.1.1)

Na concepção de Shulman (1986), “o professor torna-se um verdadeiro profissional quando é capaz de compreender, refletir, adaptar e, criticamente, programar suas ações, mesmo que isso implique em se afastar de teorias vigentes”.

Foi possível encontrar a preocupação em formar educadores que pesquisem sobre a própria prática:

A formação dos educadores não pode fugir de seu compromisso básico com a docência, considerando que seu processo formativo não deve dispensar a reflexão/investigação sobre a própria prática e o contato com a produção intelectual e com o exercício da pesquisa.

Ensino-Pesquisa-Extensão – A maioria das IES, principalmente as públicas, trazem nos currículos de maneira muito forte a consagrada articulação entre o ensino, a pesquisa e a extensão como eixo fundamental para a sustentação da IES.

Sendo o ensino o ponto de partida da metodologia, mas as atividades de pesquisa e extensão como fundamentais para que o estudante possa problematizar, pesquisar e evoluir em seu ambiente de atuação profissional.

A qualidade do ensino é aprimorada pela competência em pesquisa. As atividades de extensão se articulam com as experiências de pesquisa e ensino. Em diversos casos, a participação de alunos em atividades de extensão pode constituir-se em situação essencial de formação. A participação discente nos projetos e atividades de pesquisa e extensão contribui decisivamente para a formação integral ao estudante. (IES 4.4.3)

É convicção da Instituição que a prática da pesquisa contribui para a formação de profissionais aptos a propor soluções alternativas e criativas diante das transformações tecnológicas e sociais. Nesse sentido, a Instituição entende que docentes e discentes devam ser considerados também como pesquisadores e/ou vetores de pesquisa, procurando não isolar ou dissociar a docência e o aprendizado das atividades de pesquisa e extensão. Assim, os docentes são estimulados a trazer os problemas da comunidade às

salas de aula, aos laboratórios, às clínicas e, portanto, aos discentes que são motivados a empregar estratégias metodológicas e científicas para a busca de soluções. (IES 4.4.3)

A pesquisa com ciclos investigativos – Não foi possível encontrarmos a pesquisa estatística de forma clara ou direta nos PPP, com o incentivo a participação do conhecimento com elementos do ciclo investigativo estatístico, para oportunizar a participação na construção de conhecimento através da vivência de planejar a pesquisa, construir hipótese, coletar, analisar e apresentar dados. Localizamos na IES 2.2.1 que o docente deva:

Com relação aos alunos dos ensinos fundamental e médio, é preciso estimulá-los a valorizar o conhecimento, os bens culturais, o trabalho e a ter acesso a eles autonomamente; a selecionar o que é relevante, investigar, questionar e pesquisar; a construir hipóteses, compreender e raciocinar logicamente; comparar, estabelecer relações, inferir e generalizar; a adquirir confiança na própria capacidade de pensar e encontrar soluções.

7.4.3 - Contextualização

Encontramos, na maioria dos PPP, um discurso pautado nos quatro pilares da UNESCO (Delors, 2003): *aprender a ser, aprender a aprender, aprender a fazer e aprender a conviver juntos*. Com o foco no “*aprender a aprender*”, no qual, não tem mais a disciplina ou o conteúdo como centro da aprendizagem, mas o processo de aprendizado como um todo, o qual envolve a relação teoria e prática, a pesquisa, a interdisciplinaridade, a contextualização, o ensino com pesquisa. O curso da IES 5.2.1 enfatiza que:

O curso irá garantir um ensino problematizado e contextualizado, assegurando a indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão. Essa articulação é fundamental no processo de produção do conhecimento, pois permite estabelecer um diálogo entre a Matemática, a Educação, a Educação Matemática e as demais áreas, relacionando o conhecimento científico à realidade social e educacional. Esta relação irá ocorrer, intrinsecamente em todas as disciplinas nas suas relações teórico-práticas, além dos Trabalho de Graduação, Estágios, Projetos de Pesquisa (IC) e Extensão, Semanas Acadêmicas, Seminários e Ciclos de palestras. (IES 5.2.1)

A visão da contextualização como princípio ligado a estrutura curricular do curso, entendida em muitos momentos como aspecto metodológico no ensino que favorece na sua capacidade de problematizar e analisar a realidade. Por exemplo as IES 5.2.2 e IES 4.2.1 propõem:

Buscar uma perspectiva crítica dos conteúdos através da contextualização dos temas de estudos, buscando compreender suas ligações com a prática coletiva nas várias esferas da vida social, a partir de um enfoque global da realidade, privilegiando as necessidades humanas e a capacidade de problematizar. (IES 5.2.2)

A preocupação com a contextualização dos conteúdos a serem ensinados, a sua articulação com a pesquisa e com a extensão, o rigor teórico e referências éticas são, dentre outros, indicadores do desenvolvimento destas metodologias (IES 4.2.1)

7.5.4 - Integração teoria e prática

Uma das questões mais frequentes nos debates sobre a formação de professores através da licenciatura sempre foi a falta de uma articulação adequada entre a formação específica e a formação pedagógica. Essa questão nasceu, nos anos 80, junto com a licenciatura e seu modelo de formação conhecido como 3+1, nesse modelo a formação de professores dava-se por três anos de conteúdos comuns ao Bacharelado e um ano de conteúdo específico pedagógico (CANDAU, 1987). Tal modelo baseava-se no pressuposto de que conhecendo a parte teórica (conteúdos da ciência de referência), o indivíduo tem mais condições de apreender a técnica (a que se restringia na época o conteúdo das Ciências da Educação).

Os PPP analisados parecem ter superado o modelo 3 + 1 distribuindo disciplinas pedagógicas desde os primeiros semestres, facilitando uma possível integração entre conteúdo específico e prática, constituído em um dos fundamentos do currículo. AS IES 5.2.2 e IES 1.3.1 assim propõem:

A integração constitui-se em um dos fundamentos do currículo, tanto do ponto de vista da interdisciplinaridade e da unidade teoria-prática, quanto do trabalho coletivo. Como resultado da adoção de uma perspectiva interdisciplinar e da unidade teoria-prática, ter-se-á a produção de novos conhecimentos e de novas possibilidades de

entendimento do fenômeno educativo, o que poderá constituir-se na transdisciplinaridade como ponto de chegada. (IES 5.2.2)

A integração entre teoria e prática dar-se-á por meio de ações articuladas entre as disciplinas do projeto pedagógico, visando uma formação holística do futuro professor de Matemática. No curso de Matemática, a relação teoria e prática está previsto em três eixos: a prática como componente curricular, prevista desde o início do curso nas disciplinas de formação específica, de formação geral e de formação pedagógica; o Estágio Curricular Supervisionado; e o Trabalho de Conclusão de Curso. (IES 1.3.1)

Acoplando a ideia de que para ser um bom professor se faz necessário um currículo que integre a teoria e a prática durante todo o curso, rompendo com a ideia do 3 +1:

Os acadêmicos têm oportunidade de práticas pedagógicas durante o Curso, o que é possível pela integração entre as disciplinas de cunho pedagógico e as de matemática. Portanto, a formação de um bom professor está presente ao longo do Curso, num currículo que integra a teoria e a prática, através de atividades desenvolvidas nos laboratórios de matemática, física e informática. (IES 5.2.1)

7.5.7 - Tecnologia

O uso das tecnologias em sala de aula é considerado um caminho sem volta por diversos especialistas em educação, em algumas IES foi possível perceber, de forma tímida, o incentivo ao uso das novas tecnologias para facilitar a prática de sala de aula com novos pedagógicos, motivar os alunos na aprendizagem da matemática e ajudar na resolução de problemas.

Analisar, julgar e elaborar materiais didáticos adaptados aos variados contextos educacionais e condições de ensino incluindo o uso de novas tecnologias...

... Utilizar, julgar e adaptar o uso de novas tecnologias na resolução de problemas (IES 1.3.2)

Capacidade de aprendizagem continuada e de aquisição de novas ideias e tecnologias. (IES 2.1.1)

Motivar o Ensino de Matemática através de novos métodos pedagógicos, utilizando os novos recursos tecnológicos (IES 2.1.1)

7.5.6 - Ser crítico

Todos esses princípios visam a formação do docente capaz de ter uma visão crítica dos conteúdos, dos conhecimentos, ser crítico da sua própria prática, do contexto social. Exemplo:

Contextualização e visão crítica dos conhecimentos (IES 4.2.1)

Ter uma visão sistêmica de sua área de conhecimento, compreendendo para isto as relações multidisciplinares que ela estabelece;
Pensar criticamente a própria experiência e o próprio contexto social;
(IES 4.3.1)

Formação profissional para a cidadania: traduzida no compromisso de desenvolver o espírito crítico e a autonomia intelectual (IES 4.4.3)

Para que a formação do aluno de Matemática Licenciatura idealizada pela (IES 4.4.4) possa ser alcançada com sucesso, os professores deverão estimular os alunos de tal forma que os mesmos passem a desenvolver as seguintes atitudes: ...atitude crítica-questionadora (leitura crítica de textos científicos e artigos divulgados pela mídia, observação crítica de matérias divulgadas em programas televisivos, posicionamento crítico frente à metodologias de trabalho individual, em grupo e de pesquisa) (IES 4.4.4)

7.5.7 - Formação para a cidadania

A educação para a cidadania pretende fazer de cada pessoa um agente de transformação, no seu meio social, político e cultural. Os PPP projetam que essa formação é dada da seguinte maneira:

O ensino é o ponto de partida da metodologia, mas o incentivo à pesquisa e às atividades de extensão deve acompanhar o estudante de modo que ele possa problematizar, pesquisar e evoluir em seu ambiente de atuação profissional e integrar-se no meio social como um cidadão solidário. (IES 1.3.2)

Colaborar em projetos que atendam aos anseios coletivos e favoreçam o crescimento e o exercício da cidadania. (IES 1.3.2)

Nesse contexto, reforça-se a concepção de escola voltada para a construção de uma cidadania consciente e ativa, que ofereça aos alunos as bases culturais que lhes permitam identificar e posicionar-se frente às transformações em curso e incorporar-se na vida produtiva, social e política. (IES 2.2.1)

O ensino superior na contemporaneidade deve ter uma função social centrada no princípio de cidadania e no compromisso de preparar o discente para o exercício da profissão, para produção de conhecimento e de tecnologia e para a adaptação às constantes mudanças científico-culturais e tecnológicas. (IES 2.2.2)

Contribuir para a formação de uma postura ética compromissada com a profissão e com o desenvolvimento do sentido de cidadania e a dimensão social da profissão. (IES 4.2.2)

Em apenas 2 das 16 IES não fizeram referência a formação para cidadania.

7.6 - Análise de conteúdo dos Componentes Curriculares de conteúdos específicos (Estatística e Probabilidade)

Embora todas as IES pesquisadas possuam componentes curriculares da Estatística e/ou Probabilidade, não existe um consenso quanto aos conteúdos que devem ser trabalhados nesses componentes curriculares, conforme é possível observar no Quadro 3.

Acreditamos que a falta de especificações nas Diretrizes Curriculares para os cursos de Licenciatura em Matemática, de conteúdos que devam ser trabalhados, falando apenas que devem ser trabalhados os conteúdos dos Ensinos Fundamental e Médio, faz com que cada IES eleja os conteúdos a serem trabalhados e a quantidade de horas aula. E nesse contexto observa-se ainda a falta de um consenso entre as IES.

Quadro 3 – Conteúdos Programáticos e quantidade de horas aula dos componentes curriculares de Estatística e/ou Probabilidade por região e rede de ensino (gratuita ou privada)

REGIÃO/REDE/ COD.	COMPONENTE	CONTEÚDO PROGRAMÁTICO	C.Hor.
Centro Oeste Pública 1.3.1	Probabilidade e Estatística	Lei dos Grandes Números e o Teorema Central do Limite. Teoria da probabilidade. Estatística Descritiva. Noções de Amostragem e Inferência. Correlação e Regressão. Números-Índices.	136h
Nordeste Pública 2.1.1	Probabilidade e Estatística	Conceitos básicos de probabilidade. Variáveis aleatórias. Distribuição de probabilidade. Esperança. Teoria da Amostragem. Estimativa. Teste de Hipótese e significância. Ajustamento. Regressão. Correlação. Variância	80h
Sudeste Particular 4.4.2	Probabilidade e Estatística	1. Introdução à Estatística; 2. Organização, resumo e apresentação de dados estatísticos; 3. Medidas de Posição; 4. Medidas de Variabilidade; 5. Introdução à probabilidade e aos modelos probabilísticos; 6. Regressão Linear Simples.	60h
Sul Particular 5.2.1	Probabilidade e Estatística Aplicada	Probabilidade, variáveis aleatórias; distribuições discretas e contínuas de probabilidade. Amostragem. Distribuição amostral. Inferência sobre médias, variâncias e proporções. Regressão e correlação linear.	60h

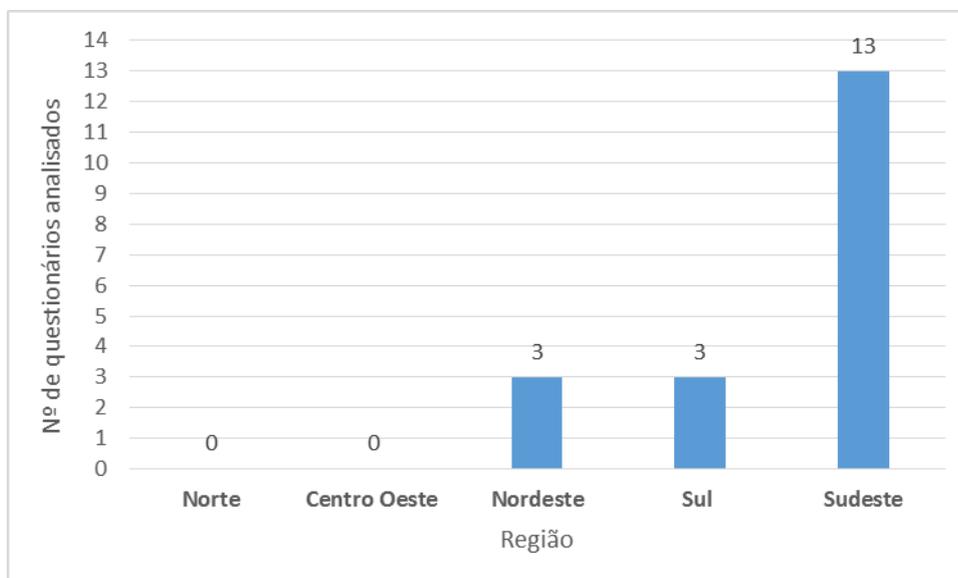
Fonte: dados da pesquisa (2013)

O Quadro 3 (acima) exemplifica o componente curricular de Probabilidade e Estatística em 4 IES de regiões diferentes, sendo duas delas públicas (regiões Centro Oeste e Nordeste). Nessas regiões existe uma predominância de cursos públicos e 2 particulares (Sul e Sudeste) regiões as quais temos uma maior predominância de cursos da rede privada de ensino. A diferença não acontece só entre cursos de IES de regiões diferentes pois, não conseguimos observar em nenhuma IES algum consenso em relação aos conteúdos e horas aulas. Nos apêndices é possível encontrar a relação completa dos componentes.

7.7 - Análise dos questionários

Responderam ao questionário 19 IES de três regiões (Sudeste, Nordeste e Sul). Distribuído da seguinte maneira (Gráfico 12):

Gráfico 12 - Quantidade de questionários analisados por região

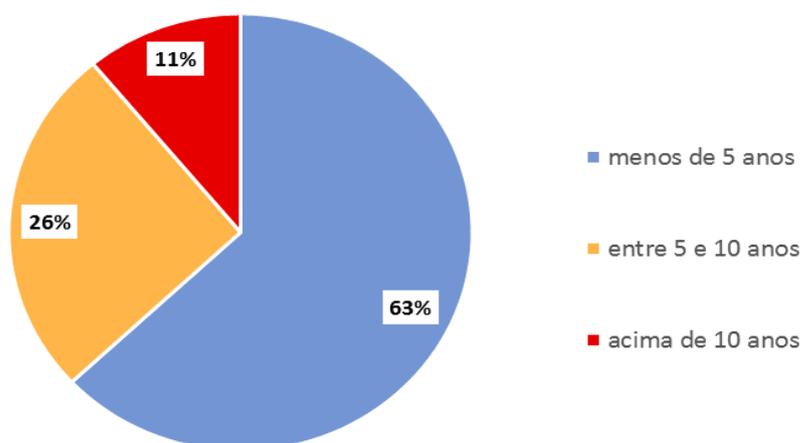


Fonte: dados da pesquisa (2013)

As três primeiras perguntas do questionário versavam sobre identificação da IES, essa informação não será divulgada na nossa pesquisa.

A quarta questão tinha como objetivo mapear o tempo das matrizes curriculares para perceber se existia alguma diferença entre matrizes modificadas mais recentemente e as matrizes mais antigas. A maioria das matrizes tem menos de 5 anos em vigor, com 12 IES o que corresponde a 63% do total, 5 delas entre 5 a 10 anos (26%) e 2 com mais de dez anos (11%). Como é possível visualizar no Gráfico 13.

Gráfico 13 - Período de tempo que a atual matriz curricular de 19 IES está em vigor (%)

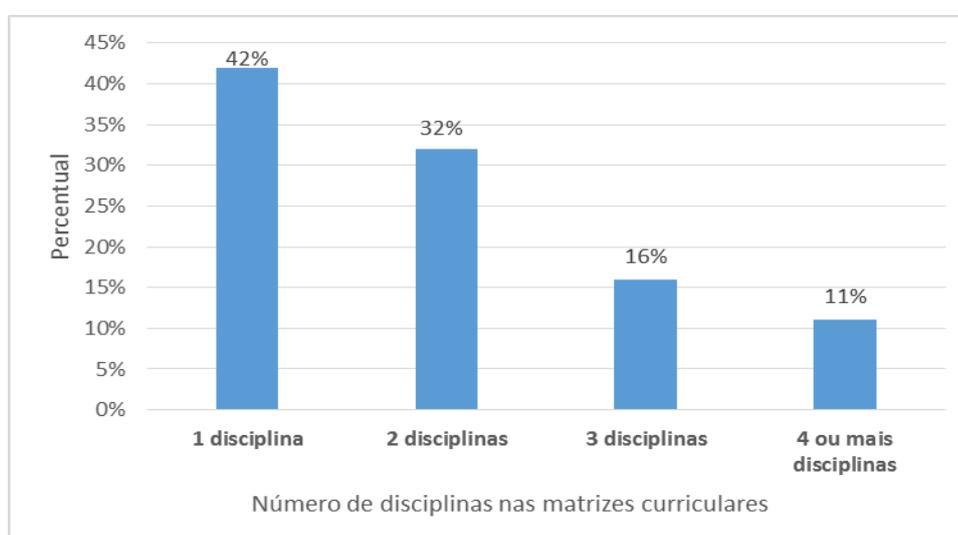


Fonte: dados da pesquisa (2013)

Todas as IES responderam ter em suas matrizes curriculares pelo menos 1 componente curricular da Estatística e/ou Probabilidade como obrigatório.

Perguntamos quantas disciplinas do curso são de conteúdos estatísticos e/ou probabilísticos, oito IES disseram possuir pelo menos 1 (um) componente curricular da Estatística e/ou Probabilidade, seis IES disseram possuir 2 (dois), três disseram possuir 3 (três) e duas disseram possuir 4 (quatro) ou mais. Como é possível verificar no Gráfico 14 abaixo.

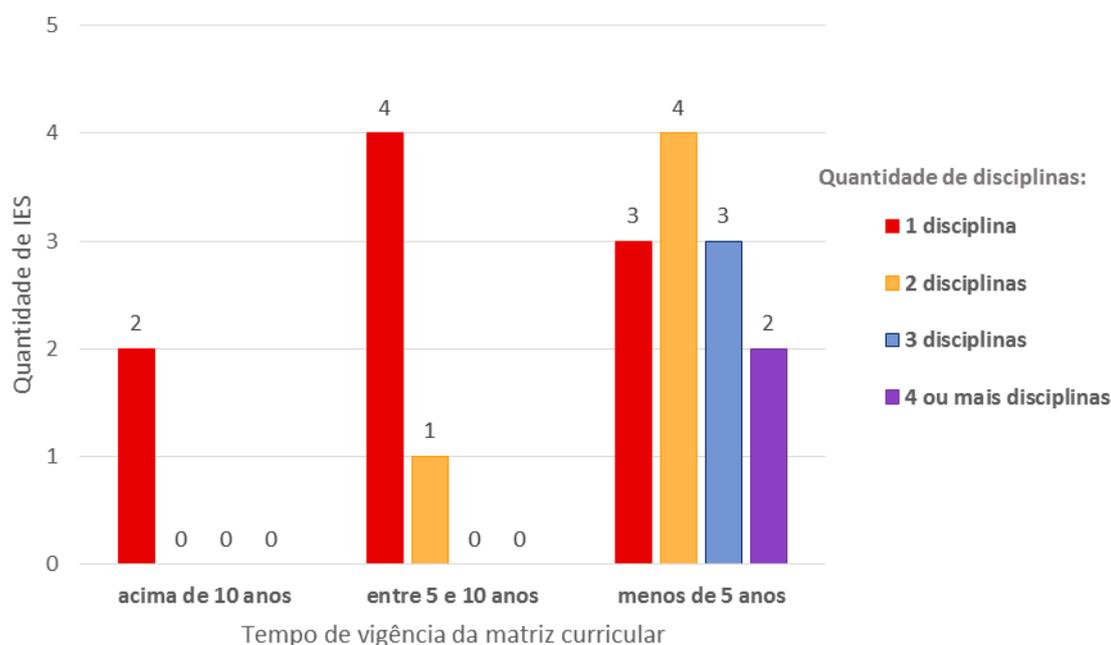
Gráfico 14 - Número de disciplinas nas matrizes curriculares de Estatística e/ou Probabilidade em 19 IES (%)



Fonte: dados da pesquisa (2013)

As matrizes curriculares em vigência com menos de 5 anos possuem um número maior de disciplinas de conteúdos de Estatística e/ou Probabilidade do que as matrizes curriculares em vigência há mais tempo. Como é possível observar no Gráfico 15, as IES com menos de 5 anos possuem acima de 3 disciplinas de Estatística e/ou Probabilidade o que pode indicar uma mudança pelo menos quantitativa de desses conteúdos. Viali e Cury (2011) apontavam que como fator de influência na formação inadequada recebidas pelos licenciandos o fato das matrizes curriculares apresentarem os conteúdos em uma única disciplina.

Gráfico 15 - Distribuição das matrizes curriculares das IES por tempo de vigência e por número de disciplinas



Fonte: dados da pesquisa (2013)

A distribuição das IES, número de componentes e quais os componentes é possível ver no (Quadro 4).

Esse quadro nos chama muito atenção que as IES que dizem possuir mais de um componente da Estatística e/ou Probabilidade apontam a Análise Combinatória ou Princípio da Contagem como conteúdos ligados a Estatística e/ou Probabilidade.

Quadro 4 - Distribuição das IES por quantidade e tipo de Componentes Curriculares

IES	Número de Disciplina	Disciplinas de conteúdo Estatístico e/ou Probabilístico
IES 611	1	Estatística Educacional
IES 627.1		Estatística probabilística
IES 826.2		Introdução à Probabilidade Estatística
IES 1025		Estatística
IES 911		Probabilidade e Estatística
IES 116		Estatística
IES 1114		Probabilidade e Estatística
IES 1126		Estatística Aplicada
IES 627.2	2	Estatística, <u>princípio da contagem</u>
IES 93		Introdução à Estatística, <u>pensamento Combinatório</u>
IES 86		Probabilidade e Estatística, Elementos de Matemática (com o tópico <u>Análise Combinatória</u>)
IES 826.3		<u>Análise Combinatória</u> e Introdução à Probabilidade e Estatística.
IES 919		Introdução à Probabilidade, Matemática Básica V
IES 1022.2		<u>Análise Combinatória</u> e Probabilidade, Estatística
IES 826.1	3	<u>Análise Combinatória</u> e Probabilidade, Estatística Aplicada à Educação, Probabilidade e Estatística
IES 925		<u>Análise Combinatória</u> e Probabilidade, Probabilidade e Estatística, Laboratório de Prática Educativa
IES 1028		Probabilidade e Estatística, Tratamento da informação, <u>Princípios Combinatórios</u>
IES 115	5	<u>Análise Combinatória</u> e Probabilidade, Estatística Aplicada à Educação, Estatística para licenciatura, Métodos Estatísticos, Probabilidade
IES 1022.1	6	<u>Análise Combinatória</u> e Probabilidade, Elementos da Estatística, Estatística, Estatística I e II, Métodos Estatísticos, Probabilidade

Existem pontos comuns entre as duas áreas, mas nós entendemos com sendo áreas diferentes.

A análise combinatória trata das distribuições de eventos. Arranjo, permutação, fatorial, combinação, todos esses assuntos fazem parte da Análise combinatória. É a área da Probabilidade que trata a chance de ocorrer determinada situação, permitindo assim que se calcule a probabilidade de ocorrência de um resultado em um experimento aleatório.

Ao questionarmos se existem disciplinas que tratam dos aspectos didáticos e/ou cognitivos quanto ao ensino da Estatística e se sim quais?

Obtivemos como resposta da maioria, 12 das 19 IES, que não possuíam disciplinas que trabalhassem aspectos didáticos e/ou cognitivos, embora todas tenham em suas matrizes componentes específicos (da Estatística e/ou Probabilidade) e da didática, afirmam não terem disciplinas que trabalhem a cognição e a didática. Isso reflete a ideia, não mais aceita na formação do professor, de que basta saber o conteúdo para saber ensinar.

Os coordenadores dos cursos de sete IES afirmam trabalhar aspectos didáticos e/ou cognitivos, o que corresponde a um percentual de 36,8 da amostra dos que responderam ao questionário e 14,6 do total de IES da nossa amostra de 48 IES. Seis IES são da rede particular de ensino, conseqüentemente apenas uma da rede pública de ensino. Apenas uma das sete IES tem sua matriz mais de 5 anos de funcionamento, o que pode sugerir uma mudança, reformulações nas novas matrizes, seis do Sudeste, sendo 4 (quatro) de São Paulo, 1(uma) do Rio de Janeiro e 1 (uma) de Minas Gerais. Apenas 1 (uma) do Sul, do estado de Santa Catarina.

No próximo tópico, faremos a análise dos programas dos componentes que dizem trabalhar aspectos didáticos e/ou cognitivos.

No Quadro 5 é possível ver as IES e seus componentes curriculares que trabalham aspectos cognitivos e/ou didáticos que contribuam na formação estatística e probabilística, segundo os coordenadores das IES.

Quadro 5 - Componentes Curriculares que trabalham aspectos cognitivos/didáticos que contribuam na formação estatística e/ou probabilística

CÓDIGO	COMPONENTE CURRICULAR
IES 1022	Educação Matemática e Pesquisas no Ensino Básico
IES 1022	Educação Matemática e Pesquisas no Ensino Médio
IES 1022	Educação Matemática no Ensino Médio
IES 826.1	Estatística aplicada à Educação
IES 1028	Laboratório de Construção do Conhecimento Matemático I
IES 1028	Laboratório de Construção do Conhecimento Matemático II
IES 925	Laboratório de Prática Educativa
IES 115	Metodologia do Ensino de Matemática
IES 826.2	Prática de ensino fundamental I
IES 1025	Prática de ensino: projetos para o Ensino Fundamental
IES 1025	Prática de ensino: projetos para o ensino médio

Fonte: dados da pesquisa (2013)

Ao perguntarmos se as disciplinas relativas ao estágio e ao TCC incorporam a formação para o ensino da Estatística? Se sim, quais disciplinas e como é incorporado?

Treze das dezenove IES que responderam ao questionário, afirmaram que não, IES 1126 respondeu que não e ainda justificou dizendo:

O curso é mais voltado para formação de um profissional para atuar como professor de Matemática no 2º Ciclo do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Shulman (1986) identifica três vertentes no conhecimento existente na atividade de ser professor, composto por conhecimentos advindos de várias origens, quando se refere ao conhecimento da disciplina para ensiná-la. Conhecimento do conteúdo, conhecimento pedagógico e com a expressão “pedagogical content knowledge” que traduzimos como “conhecimento pedagógico do conteúdo”, que o autor entende como sendo uma combinação entre o conhecimento da disciplina a ser ensinada e o conhecimento do “modo de ensinar”.

No discurso do coordenador da IES 1126 fica claro a concepção de que para ensinar basta ter conhecimento do conteúdo da disciplina a ser ensinada. E que para as disciplinas de estágio o aluno deve ir para a sala de aula tendo domínio do conteúdo a ser ensinado.

A IES 826.1 deu a seguinte resposta:

Não, entretanto o aluno pode direcionar seu TCC para essa área sob orientação do professor, de acordo com o interesse.

Para o coordenador da IES 826.1 a Estatística não auxilia com o princípio da pesquisa, nem como ferramenta de coleta e análise, que pode possibilitar um tratamento estatístico aos dados. O uso da Estatística e/ou Probabilidade se daria apenas como objeto de pesquisa caso o aluno tenha interesse.

A IES 1022 respondeu que não, mas argumentou que:

Não há um direcionamento para o ensino de Estatística. Há tópicos de ensino de Estatística nas orientações de estágio.

O que nos leva a entender que para os alunos eles devem ter consciência dos tópicos, mas que fica a critério dos alunos trabalharem ou não em suas aulas de estágio.

Seis coordenadores responderam que sim em disciplinas de Estágio, na orientação da tabulação nas disciplinas de TCC e em disciplinas de prática de ensino, sendo incorporado em projetos disciplinares e interdisciplinares, da seguinte forma:

Sim. Prática de ensino: educação matemática (4º módulo), Prática de ensino: projetos para o ensino fundamental (5º módulo) e Prática de ensino: projetos para o ensino médio (6º módulo). São incorporados por meio de projetos disciplinares e projetos interdisciplinares. (IES 1025)

Sim com orientação na aplicação da tabulação dos dados pesquisados. (IES1028)

Em Estágio Supervisionado II são realizados grupos de estudo e mini aulas que abordam conteúdos do Ensino Médio, entre eles, Probabilidade e Estatística. (IES 86)

7.8 - Análise dos programas das IES que afirmaram ter componentes que contribuem com a formação estatística e/ou probabilística

As sete IES que os coordenadores afirmaram ter em suas matrizes curriculares disciplinas que tratam aspectos cognitivos, didáticos, nas disciplinas de TCC e estágio foram analisadas e pudemos constatar em seus programas princípios da Educação Estatística. A IES 826.1 foi a única que não deixou claro, pois só enviou a ementa, de que forma esses princípios aparecem:

Estatística Aplicada a Educação

Ementa: Estatística descritiva, população, amostra, coleta e apresentação de dados, distribuições de frequências, representações Gráficas, medidas de tendência central, medidas de dispersão, discussão sobre índices educacionais.

A IES 1022 afirma que na disciplina de Prática de Ensino Fundamental I aborda aspectos didáticos e/ou cognitivos. O componente é oferecido em 80h e propõe:

Ementa: O foco da disciplina é apresentar os conteúdos da Matemática do Ensino Fundamental do 6.º ano ao 9.º ano à luz dos Parâmetros Curriculares Nacionais, promovendo discussões que possibilitem um processo de reflexão sobre o ensinar e aprender da Matemática.

Objetivos: Ao concluir a disciplina, o aluno deve ser capaz de:

- Ter clareza dos conteúdos e abordagens que devem ser apresentados aos alunos do Ensino Fundamental do 6.º ano ao 9.º ano;
- Compreender a complexidade dos conteúdos abordados no Ensino Fundamental do 6.º ano ao 9.º ano;
- Aplicar as técnicas discutidas em Prática de Ensino: Educação Matemática e desenvolver outras que procuram tornar o ensino da Matemática contextualizado e acessível a todos.
- Desenvolver as capacidades de comunicação, de trabalhar em grupo, bem como o espírito crítico e criativo.
- Desenvolver competências e habilidades que lhe possibilitem ingressar no mercado de trabalho bem como adaptar-se com mais facilidade a nova profissão (IES 1022).

Na disciplina de Prática de ensino: Educação Matemática - Módulo 4 - Instrumentalização em Matemática e a Educação Matemática, com carga horária de 80h a seguinte ementa:

Ementa: Processos de aprendizagem dos diferentes objetos de conhecimento, da avaliação da aprendizagem, de tecnologias educacionais. A contextualização da matemática na educação básica.

O que nos chama atenção é que a mesma IES oferece como componente a “Probabilidade e Estatística II” como componente obrigatório do curso de Matemática, com carga horária de 120h, no entanto na ementa da disciplina o foco é o trabalho das aplicações da Estatística na administração de empresas. Como é possível perceber na ementa:

O curso abordará os conhecimentos da Estatística, evidenciando as aplicações à administração e áreas afins. Assim como levar o aluno a compreender os principais tópicos relacionados com a tomada de decisão em Estatística dentro de uma empresa (IES 1022).

A IES 925 (Sudeste, particular) aponta a disciplina de Laboratório de prática educativa V em sua ementa:

Processos de aprendizagem dos diferentes objetos de conhecimento, da avaliação da aprendizagem, de tecnologias educacionais. A contextualização da matemática na educação básica.

E entre os objetivos podemos observar claramente a preocupação com os princípios da interdisciplinaridade, contextualização e o uso de tecnologia aplicada ao Ensino e a aprendizagem da Estatística:

Elaborar questões para o ensino médio de forma interdisciplinar e/ou contextualizada a temas atuais... Aplicar recursos computacionais para ensino de Estatística visando à elaboração de oficina pedagógica para alunos do ensino médio.

A 826.3 (Sudeste, pública) - **PRÁTICA DE ENSINO FUNDAMENTAL I –**

Ementa: O ensino e a aprendizagem de Matemática no Ensino Fundamental a partir dos documentos oficiais: Lei de Diretrizes e Bases (LDBEN), Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e

Proposta Curricular do Estado de Minas Gerais. Estudo e reflexão sobre áreas problemáticas no ensino e aprendizagem como base para a elaboração e realização de oficinas com colegas que contemplam propostas alternativas para o ensino e aprendizagem dos tópicos: *Números* e *Tratamento da Informação*, se apoiando em diretrizes para ensino e aprendizagem.

Conteúdo programático

(...)

4. Tratamento da Informação - conceitos básicos de Estocástica para o Ensino Fundamental

4.1. Média, Moda e Mediana;

4.2. Quando utilizar cada tendência;

4.3. Representação gráfica: barras, colunas, setores, histograma, pictograma;

4.4. Como e quando utilizar cada tipo de gráfico

5. Construindo e participando de projetos interdisciplinares.

5.1. Estudo das orientações para trabalhar o tema propostas pelos documentos oficiais;

5.2. Apresentação de aulas elaboradas pelos estudantes, sobre o tema.

Encontramos portanto indícios da formação Estatística não depender exclusivamente da formação conteudista, como propõe Shulman (1986, 1987), os necessários à docência são resultados de conhecimentos conteúdo, conhecimento pedagógico e conhecimento pedagógico do conteúdo.

Capítulo 8 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo procurou elementos para refletir sobre a formação do licenciando em matemática nos cursos presenciais no Brasil. Para responder a nossa inquietação inicial, que era entender COMO se dá a formação desse professor para enfrentar uma prática docente que incorpora o ensino da Estatística e Probabilidade.

Diante disso, definiu-se como objetivo de nossa pesquisa investigar a formação para o ensino da Estatística e Probabilidade, nos currículos dos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil e descrevermos um panorama relativo a formação.

Tinha-se como hipótese inicial que, em relação à formação inicial do professor nos cursos de Licenciatura em Matemática no Brasil, não encontraríamos, com facilidade, componentes curriculares relativos à Estatística e Probabilidade. Acreditávamos que de acordo com as regiões e/ou a rede de ensino (pública/privada), os cursos teriam perfis muito diferenciados.

Para respondermos a essa hipótese, optamos por realizar uma pesquisa que fosse representativa para todo o país. Pela dificuldade e o alto custo de realizarmos um censo, que seria o estudo de toda a população, optamos por uma pesquisa utilizando a técnica da amostragem estratificada proporcional. Assim, mapeamos os cursos em todo o Brasil, suas regiões, estados, municípios e rede de ensino para selecionarmos nossa amostra. Construimos a amostra com estratos proporcionais em todas as regiões e rede de ensino, com 78 cursos, distribuídos em 48 IES, o que equivale a aproximadamente 20% dos cursos presenciais de Licenciatura em Matemática no Brasil já avaliados pelo ENADE.

O nosso estudo foi fundamentado pela discussão dos CURRÍCULOS prescritos nas IES para os cursos de formação em matemática, quando analisamos as matrizes curriculares, ementários e os PPP dos cursos e uma incursão nos currículos interpretados, quando analisamos os programas dos componentes curriculares e os questionários respondidos pelos coordenadores (SACRISTÁN, 2000); fundamentado nos CONHECIMENTOS BASE (knowledge base) necessários à docência: conhecimento do conteúdo, conhecimento didático e conhecimento didático do conteúdo (SHULMAN 1986, 1987). Para assim, entendermos quais os

conhecimentos os professores de matemática precisam ter para ensinar a Estatística e a Probabilidade. Pautamo-nos em Gal e Garfield (1997) para estudarmos o que se tem como METAS a serem alcançadas ao concluírem o estudo da Estatística comum a diferentes níveis de escolaridade. E para entendermos os PRINCÍPIOS que favorecem, o alcance dessas metas nos pautamos em diversos pesquisadores da Educação Estatística (BATANERO, 2001; PONTE E FONSECA, 2001; BATANERO e DIAZ, 2005; PONTE, BROCARD E OLIVEIRA, 2005; BEN-ZVI, 2011; entre outros).

É importante iniciarmos nossas conclusões afirmando que a nossa hipótese inicial não se confirmou, os componentes curriculares de formação conceitual em Estatística e Probabilidade estão presentes nas matrizes curriculares dos cursos de Licenciatura em Matemática de forma obrigatória. Como tivemos muita dificuldade de retorno na nossa coleta de dados, tivemos que analisar não só os 78 cursos de 48 IES que compunham nossa amostra inicial, chegamos a analisar as matrizes curriculares de mais de 200 cursos e não encontramos nenhuma matriz que não tivesse pelo menos um componente curricular de formação conceitual. Portanto, independente da região, estado, município ou rede de ensino, todos os cursos analisados têm a preocupação em ter em seu currículo prescrito o ensino conceitual da Estatística e da Probabilidade. Esses resultados vem corroborar com os estudos de Silva (2011) que analisou a presença da Estatística e Probabilidade no currículo prescrito em sete cursos de Licenciatura em Matemática, constando que em todas as matrizes curriculares das IES pesquisadas apresentavam disciplinas que abordam Estatística e/ou Probabilidade. Embora as Diretrizes Curriculares dos cursos de Matemática falhem ao não exigirem, de forma clara, a presença de tais conteúdos, como preveem os PCN, é possível vislumbrar nas IES a adequação ao PCN.

Apesar da presença da Estatística e da Probabilidade como conteúdo, encontramos na estrutura curricular de alguns cursos, ainda incorporada, a visão da formação do professor para ensinar ser pautada exclusivamente no conhecimento conceitual.

Não encontramos componentes curriculares relativos à currículo, epistemologia, história e filosofia, pesquisa ou metodologia da pesquisa e psicologia,

aspectos diferenciados que possam influenciar de forma integrada na formação do professor para ensinar Estatística. No entanto, é possível constatar matrizes, que contemplem a Educação Estatística em componentes curriculares da didática, prática/estágio. Assim como, componente curricular que trabalhe de forma específica a Educação Estatística.

Os projetos políticos pedagógicos e os ementários dos cursos de matemática analisados, de maneira geral, possuem no currículo prescrito a preocupação com os princípios que conduzem as metas da Educação Estatística defendidas por pesquisadores da área, princípios tais como: pesquisa, contextualização, interdisciplinaridade, integração teoria e prática, uso de tecnologia. Muito embora nos currículos, não estejam diretamente ligados à formação estatística e/ou probabilística. Em duas IES, que não responderam ao questionário, foi possível perceber fortes indícios desses princípios, nas ementas e nos PPP.

Entendemos que, ao analisarmos esses documentos, estamos diante do currículo prescrito, não podendo dizer que tais prescrições estejam presentes nos currículos realizados. No entanto, em sete IES, cujos coordenadores responderam ao questionário, pudemos confirmar no currículo interpretado, que é resultado da interpretação do professor a partir do currículo prescrito, a presença dos princípios acima mencionados na formação do professor para o ensino e aprendizagem da Estatística e Probabilidade.

Acreditamos que a falta de especificações nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de Licenciatura em Matemática, de conteúdos que devam ser trabalhados, falando apenas que devem ser trabalhados os conteúdos dos Ensinos Fundamental e Médio, faz com que cada IES eleja os conteúdos a serem trabalhados assim como, quanto a quantidade de horas aula destinadas ao conteúdo. E nesse contexto observa-se ainda a falta de um consenso entre as IES. Encontramos os componentes da Estatística e da Probabilidade em todas as IES, ora como tópicos de conteúdo em disciplina única, ora em componentes separados.

Devido às limitações da nossa pesquisa, não foi possível analisar se a integração acontece apenas em tópicos de componentes em comum ou se as IES têm a preocupação com a integração de ensino entre as disciplinas de Estatística e

Probabilidade. Tão pouco entender se os componentes de cunho estatístico dão ênfase nas análises inferenciais ou apenas análises descritivas.

Encontramos em apenas 2 IES o uso de softwares estatísticos, que pode romper uma das barreiras que mais dificultam os processos nas disciplinas de Estatística e Probabilidade, a distância entre teoria e prática. No entanto, foi possível encontrar o incentivo ao uso das tecnologias e uso de softwares matemáticos de maneira genérica em outras IES.

O presente estudo alcançou seus objetivos, no sentido de ter apresentado um panorama da formação Estatística e Probabilidade nos cursos de Matemática em todo o Brasil.

Futuras pesquisas podem contribuir para entendermos as práticas no ensino da Estatística e Probabilidade, entendendo como os princípios da Educação Estatística localizados nos currículos analisados são utilizados, assim como, analisar o uso de softwares para esse conteúdo, uma vez que, corroborando com Ben-Zvi (2011), o ensino da Estatística e da Probabilidade deve se dá numa total sinergia entre conteúdo-pedagogia-tecnologia, não adiantando ter um ou dois desses elementos presentes, eles precisam estar numa total integração.

REFERÊNCIAS

- BAGNO, M. **Pesquisa na escola: O que é? Como se Faz?** 13ª edição. São Paulo: Edições Loyola, 2003.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa, Edições 70, 1977.
- BATANERO, C. **Didáctica de la Estadística**. Granada (España): Grupo de Investigación en Educación Estadística, Departamento de Didáctica de la Matemática, Universidad de Granada, 2001. ISBN: 84-699-4295-6.
- BATANERO, C; DIAZ, C. **El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística**. Anais do I Congresso de Estatística e Investigação Operacional da Galiza e Norte de Portugal, Guimarães. Portugal, 2005.
- BAYER, A, BITTENCOURT, H; ROCHA, J. ECHEVESTE, S. **A Estatística e sua história**. XII Simpósio Sul brasileiro de Ensino de Ciências, 2004, Canoas. Disponível em: http://www.exatas.net/ssbec_estadistica_e_sua_historia.pdf. Acesso em 03/01/2014.
- BEN-ZVI, D. **Challenges in developing students' statistical reasoning**. CIAEM. Recife, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação – MEC. Conselho Nacional de Educação. Parecer nº 1.302 de novembro de 2001 - CNE/CES. **Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura**. 2001. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>>. Acesso em 20/09/2010.
- BRASIL. Ministério da Educação – MEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais – Documento Introdutório**. Versão Preliminar. Brasília: MEC/SEF, novembro. 1995.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental)**. Brasília: MEC/SEF, 1997.
- BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (3º e 4º ciclos do Ensino Fundamental)**. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- BRASIL. Ministério da Educação – MEC. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio. (PCNEM) Parte III –**

Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC/Semtec, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio).** Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Orientações Curriculares Nacionais do Ensino Médio (OCEN).** Brasília: MEC/SEB, 2006.

BRASIL. Ministério de Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais.** Brasília: MEC, 2002c.

CAMPOS, C. R. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática.** Celso Ribeiro Campos, Maria Lucia Lorenzetti Wodewotzki, Otávio Roberto Jacobini. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011. (Coleção Tendências em Educação Matemática)

CANDAU, V. M. F. (Coord.). **Novos rumos da licenciatura.** Brasília: INEP; Rio de Janeiro: PUCRJ, 1987. (Série estudos e pesquisas).

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. de Q. e S.; ALMOULOU, S. **Estudos e reflexões em Educação Estatística.** Campinas: Mercado de Letras, 2010. p. 19-44.

DELORS, J. **Educação: Um tesouro a Descobrir: Relatório para a comissão internacional sobre educação para o século XXI.** 8.ed São Paulo. Cortez; Brasília, DF: MEC: UNESCO, 2003.

FORQUIN, J.C. **Escola e Cultura. As bases sociais e epistemológicas do conhecimento escolar.** Porto Alegre, ARTMED, 1993.

GAL, I.; GARFIELD, J. (eds.). **The Assessment Challenge in Statistics Education,** pp. 1-14. Amsterdam: IOS Press and International Statistical Institute. 1997.

GARCÍA, C. M. **Como conocen los profesores la materia que enseñan: algunas contribuciones de la investigación sobre conocimiento didáctico del contenido.** Ponencia presentada al Congreso Las didácticas específicas en la formación del profesorado, Santiago de Compostela, España, 6-10 jul. 1992. Disponível em: <www.prometeo.us.es/mie/pub/marcelo>. Acesso em: 17/10/2006.

GAUTHIER, C. **Por uma teoria da Pedagogia. Pesquisas contemporâneas sobre o saber docente.** Ijuí-RS: Editora INIJUI, 1998.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa.** 4ª edição. São Paulo. 2002.

GRÁCIO, M^a C.; GARRUTTI, E. A. **Estatística aplicada à educação: uma análise de Conteúdos programáticos de planos de ensino e de Livros didáticos.** Rev. Mat. Estat., São Paulo, v.23, n.3, p. 107-126, 2005.

JUNG, C. F. **Metodologia científica e tecnológica: módulo 3 – variáveis e constantes.** Campinas, 2009. Disponível em: <www.dsce.fee.unicamp.br/~antenor/mod3.pdf>. Acesso em 03/01/2014.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M de A. **Metodologia Científica.** 2ª.ed. São Paulo: Editora Atlas. 1991. 242 p.

LOPES, A. C. **Discursos nas políticas de currículo.** Currículo sem Fronteiras, v.6, n.2, pp.33-52, Jul/Dez .2006.

LOPES, C. A. E. **A Probabilidade e a Estatística no ensino fundamental: uma análise curricular.** 1998, 125 folhas. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

LOPES, C. E. A educação estocástica na infância. **Revista Eletrônica de Educação.** São Carlos, SP: UFSCar, v. 6, no. 1, p.160-174, mai. 2012. Disponível em <http://www.reveduc.ufscar.br>. Acesso em 15/01/2014.

LOPES, C. E.; COUTINHO, C.; e ALMOULOU, S.A. (Org.). **Estudos e reflexões em Educação Estatística.** Campinas, SP: Mercado de Letras, 2010.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo, EPU, 1986.

MARCONI, M. A; LAKATOS, E. M^a. **Metodologia científica: ciência e conhecimento científico; métodos científicos; teoria, hipóteses e variáveis; metodologia jurídica.** 3. ed. rev. ampliada. São Paulo: Atlas, 2000

MATTAR, F. **Pesquisa de marketing.** Ed. Atlas. 1996.

MINAYO, M.C.S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** São Paulo: Hucitec, 2007.

MORAN, J.M.; MASETTO, M.T.; e BEHRENS, M. A. **Novas Tecnologias e mediação pedagógica**. 13ª Ed. Papyrus-SP. 2007.

MOREIRA, A. F. B.; SILVA, T. T. da. **Sociologia e Teoria Crítica do Currículo: uma introdução**. In: MOREIRA, Antonio Flavio Barbosa; SILVA,

MOREIRA, A. F. B. e Silva, T. T. da (Orgs). **Currículo Cultura e Sociedade**. 2ª edição. São Paulo: Cortez, 1995.

NETO, P. L. **Estatística**; 2ª edição, editora Edgard Blücher, 2002; p. 1 –54; São Paulo/SP.

OLABUENAGA, J.I. R.; ISPIZUA, M.A. **La descodificación de la vida cotidiana: métodos de investigación cualitativa**. Bilbao, Universidad de deusto, 1989.

PACHECO, J. (2000). Flexibilização Curricular: Algumas Interrogações. In: J. Pacheco (Ed.). **Políticas de Integração Curricular**. Porto: Porto Editora.

PAMPLONA, A. S. **A formação Estatística e pedagógica do professor de Matemática**. Zetetiké – FE/Unicamp – v. 20, n. 37 – jan/jun 2012

PERRENOUD, Ph. **10 novas competências para ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 2000.

PFANNKUCH, M. **Training teachers to develop statistical thinking**. 2008. Disponível em: <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/rt08/T4P2_Pfannkuch.pdf>. Acesso em 21 dez 2013

PIRES. C. M. C. **Educação Matemática e sua Influência no Processo de Organização e Desenvolvimento Curricular no Brasil**. *Bolema, Rio Claro (SP), Ano 21, nº 29, 2008, pp. 13 a 42.*

PONTE, J. P. da; BROCARD, J. e OLIVEIRA, H. **Investigações Matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

PONTE, J. P., & FONSECA, H. **Orientações curriculares para o ensino da Estatística: Análise comparativa de três países**. *Quadrante*, 10(1), 2001. P.93-115.

RUDIO, F. V. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. 3ª. ed. Petrópolis: Vozes, 1978.

SACRISTAN, J. Gimeno. **El curriculum: Una reflexión sobre la pratica**. Madrid: Morada. 2000.

SILVA, M. A. **A Presença da Estatística e da Probabilidade no Currículo Prescrito de Cursos de Licenciatura em Matemática: uma análise do possível descompasso entre as orientações curriculares para a Educação Básica e a formação inicial do professor de Matemática**. Boletim de Educação Matemática, Bolema, Rio Claro (SP), vol. 24, núm. 40, dez. 2011, pp. 747-764.

SILVA, E. M^a da C. **Como são propostas pesquisas em livros didáticos de ciências e matemática dos anos iniciais do ensino fundamental**. Dissertação de Mestrado. 2013.

SHULMAN, L. Those who understand: Knowledge growth in teaching. **Educational Researcher** 15(2), pp. 4-14, 1986.

SHULMAN, L. S. **Knowledge and teaching: Foundation of a new reform**. Harvard Education Review, 57(1), 22, 1987.

SHULMAN, L. S. **Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma**. Profesorado. Revista de Currículum y formación del profesorado, 9, 2, p. 1-30, 2005. Disponível em: <<http://www.ugr.es/~recfpro/Rev92.html>>. Acesso em: 17/10/2006.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 3. ed. Petrópolis-RJ: Editora Vozes, 2003.

TRUJILLO F. A. **Metodologia da Ciência**. 2^a.ed. Rio de Janeiro: Kennedy, 1974.

TUFANO, W. Contextualização. In: I. C. A. Fazenda (Org.), **Dicionário em construção: interdisciplinaridade**. São Paulo: Cortez. 2001.

VIALI, L.; e CURY, H. N. **Professores de matemática em formação continuada: uma análise de erros em conteúdos de Probabilidade**. EM TEIA - Revista de Educação Matemática e Tecnológica Ibero-americana - vol. 1 - número 1 -2011.
YARED, Ivone. O que é interdisciplinaridade? In: Ivani Fazenda (Org.). **O Que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008. p. 161-166.

WILD, C.; PFANNKUCH, M. **Statistical thinking in empirical enquiry**. **Internacional Statistical Review**, n. 67, p. 223-65, 1999. Disponível em: <<http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/isr/99.wild.pfannkuch.pdf>>. Acesso em: 10/01/2014.

APÊNDICE

Questionário - Formação Estatística do Licenciando em Matemática

Eu, Lucicleide Bezerra, mestranda do EDUMATEC - Programa de Pós-graduação em Educação Matemática e Tecnológica da UFPE, estou desenvolvendo o projeto de pesquisa “FORMAÇÃO PARA O ENSINO DA ESTATÍSTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA NOS CURSOS DE LICENCIATURA PRESENCIAL EM MATEMÁTICA NO BRASIL”, sob a orientação da Professora Dra. Verônica Gitirana. A pesquisa visa analisar a formação para o ensino da Estatística nos currículos prescritos das licenciaturas presenciais em matemática no Brasil. Nesse sentido, elaboramos uma amostragem estratificada proporcional, buscando uma representatividade de instituições das diversas regiões do país, dos estados, das redes de ensino, assim como Instituições localizadas nas capitais, nas cidades da região metropolitana e nos demais municípios. Nessa amostragem, uma das instituições sorteadas (após estratificação) foi a sua. Desta forma, venho solicitar a participação dessa Instituição no sentido de preencher o formulário a seguir. Os dados coletados serão utilizados, exclusivamente, para os fins da pesquisa garantindo-se nas publicações o sigilo da identidade das instituições que fazem parte da amostra. ANEXAR: - O PROJETO POLÍTICO PEDAGÓGICO DO CURSO - OS PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS DE CONTEÚDO ESTATÍSTICO E/OU PROBABILÍSTICO e - OS PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS QUE TRATAM ASPECTOS DIDÁTICO E OU COGNITIVOS (caso existam) - OS PROGRAMAS DAS DISCIPLINAS RELATIVAS AO ESTÁGIO E AO TCC QUE INCORPORAM A FORMAÇÃO PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA (caso existam)

* Required

Nome completo da Instituição *

Município - Estado *

Campus *

A atual matriz curricular tem: *

- menos de 5 anos
- entre 5 e 10 anos
- acima de 10 anos

Possui disciplinas do curso de conteúdos estatísticos e / ou probabilísticos *

- sim

- não

Quantas disciplinas do curso são de conteúdos estatísticos e / ou probabilísticos? *

- 0
- 1
- 2
- 3
- 4 ou mais

A disciplina de conteúdos estatísticos e / ou probabilísticos é:

- Obrigatória
- Eletiva

Disciplinas de conteúdo estatístico e/ou probabilístico: *

- Análise Combinatória e Probabilidade
- Elementos da Estatística
- Estatística
- Estatística Aplicada à Educação
- Estatística Descritiva
- Estatística Educacional
- Estatística I
- Estatística I e II
- Estatística para licenciatura
- Estatística probabilística
- Introdução à Estatística
- Introdução à Probabilidade
- Métodos Estatísticos
- Probabilidade
- Probabilidade e Estatística
- Tratamento da informação
- Outros

Se outros, especifique:

Existem disciplinas que tratam dos aspectos didáticos e/ou cognitivos quanto ao ensino da Estatística? Se sim quais? *



As disciplinas relativas ao estágio e ao TCC incorporam a formação para o ensino da Estatística? Se sim, quais disciplinas e como é incorporado? *



Informações Adicionais



Never submit passwords through Google Forms.

Powered by [Google Docs](#)[Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Additional Terms](#)

Conteúdo Programáticos dos componentes curriculares de Estatística e/ou Probabilidade por região e rede de ensino (gratuita ou privada)

Centro Oeste Pública 1.3.1	Probabilidade e Estatística	Lei dos Grandes Números e o Teorema Central do Limite. Teoria da probabilidade. Estatística Descritiva. Noções de Amostragem e Inferência. Correlação e Regressão. Números-Índices.
Centro Oeste Pública 1.4.1	Introdução à Estatística	Amostras, dados estatísticos, distribuição de freqüências, representação gráfica, medidas de tendência central, medidas de dispersão, números índice, distribuição binomial e normal, estimação e intervalo de confiança, teste de hipóteses, distribuição do quadrado, regressão linear simples.
NE Pública 2.1.1	Probabilidade e Estatística	Conceitos básicos de probabilidade. Variáveis aleatórias. Distribuição de probabilidade. Esperança. Teoria da Amostragem. Estimativa. Teste de Hipótese e significância. Ajustamento. Regressão. Correlação. Variância
NE pública 2.2.1	Estatística Aplicada à Educação	O papel da Estatística na pesquisa científica. Conceitos básicos: população, amostra, parâmetros, estimadores, variáveis. Análise exploratória de dados: Tabelas, gráficos, medidas de tendência central, de posição e de dispersão. O diagrama de ramo e folha e da caixa. Introdução à Teoria de Probabilidades: distribuição normal, t-student, qui-quadrado, F. Estimação de parâmetros. Tamanho da amostra. Teste de hipóteses. Comparação de Médias e proporções. Análise de correlação e regressão. Tabelas de contingência, teste qui-quadrado. Indicadores educacionais: conceito e aplicações. Avaliação de larga escala
NE Pública 2.2.2	Métodos Estatísticos	Estatística Descritiva, Medidas de posição ou tendência central, Medidas de dispersão ou variação, Apresentação gráfica, Apresentação tabular, Coeficiente de Assimetria, Coeficiente de Curtose, Introdução a Teoria das Probabilidades, Teorema de Bayes, Variáveis Aleatórias, Modelos Probabilísticos Discretos, Modelos Probabilísticos Contínuos, Teorema Central do Limite, Distribuições amostrais, Teoria da estimação, Intervalos de confiança, Teoria da decisão (Testes de hipótese), Metodologia de um teste de hipótese, Teste do Qui-quadrado, Estatística não-paramétrica: uma introdução, introdução a regressão linear simples e múltipla.

NE pública 2.8.1	Estatística Descritiva	Conceitos básicos. Tipos de amostragem estatísticas. Arredondamento estatístico de dados. Somatórios. Organização de dados quantitativos: séries estatísticas e distribuição de frequências. gráficos estatísticos. Medidas de tendência central e de posição. Medidas de variabilidade, assimetria e curtose. Correlação e regressão linear simples. Números índices.
Sudeste Particular 4.4.1	Introdução à Estatística e Probabilidade	Amostra e população. Amostragem. Tipos de variáveis. Estatística descritiva: apresentação de dados em gráficos e tabelas. Medidas de posição. Medidas de dispersão. Probabilidades: espaços amostral e eventos; probabilidade condicional; independência; regra de Bayes. Variável Aleatória: principais distribuições unidimensionais: esperança.
Sudeste Particular 4.4.2	Probabilidade e Estatística	1. Introdução à Estatística; 2. Organização, resumo e apresentação de dados estatísticos; 3. Medidas de Posição; 4. Medidas de Variabilidade; 5. Introdução à probabilidade e aos modelos probabilísticos; 6. Regressão Linear Simples.
Sudeste Particular 4.4.3	Estatística I	Variáveis Discretas e contínuas. Distribuição de frequências. Gráficos. Medidas de Posição e Dispersão. Regressão e Correlação.
Sudeste Particular 4.4.3	Estatística II	Séries temporais. Distribuição binomial. Distribuição normal. Distribuição Poisson. Intervalo de confiança.
Sudeste Particular 4.4.3	Probabilidade	Análise Combinatória. Probabilidade: Introdução, noções de experimento, espaço amostral, probabilidades de Laplace. Probabilidade geométrica, probabilidade frequentista, espaços de probabilidade, probabilidades condicionais. Teorema da multiplicação. Teorema da probabilidade total. Independência de eventos. Lei Binomial de Probabilidade. Teorema de Bayes. Análise exploratória de dados. Representação tabular. Representação gráfica. Medidas de posição. Medidas de dispersão. Medidas de assimetria e curtose.
Sul Particular 5.2.1	Probabilidade e Estatística Aplicada	Probabilidade, variáveis aleatórias; distribuições discretas e contínuas de probabilidade. Amostragem. Distribuição amostral. Inferência sobre medias, variâncias e proporções. Regressão e correlação linear.

Sul Particular 5.3.1	Estatística I	Introdução Geral a Estatística. Levantamento Estatístico. Dados Estatísticos. Séries Estatísticas. Gráficos Estatísticos. Distribuição de Frequência. Medidas de tendência Central. Separatrizes. Medidas de Dispersão. Assimetria e Curtose. Análise de Variância, Qui-quadrado e testes de Hipóteses.
Sul pública 5.1.2	Educação Estatística	Conceitos básicos de Estatística; técnicas de amostragem; medidas de posição; dispersão; assimetria; curtose; teoria das probabilidades; tratamento da informação.
Sul Pública 5.1.3	Introdução à Probabilidade Estatística	Estatística Descritiva e Cálculos de Probabilidade