

1.00.00.00-3 - CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA  
1.02.00.00-2 – PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA

## **LEVANTAMENTO E CATEGORIZAÇÃO DE RESULTADOS DAS PESQUISAS REALIZADAS NO ÂMBITO DO PROJETO PEA-ESTAT**

RITA DE CÁSSIA CÉLIO PASQUARELLI

Curso de Licenciatura em Matemática – modalidade EAD – Centro das Ciências Exatas e Tecnologia.

PROFA. DRA. CILEDIA DE QUEIROZ E SILVA COUTINHO

Departamento de Matemática – Centro das Ciências Exatas e Tecnologia.

RESUMO: EM VIRTUDE DA GRANDE IMPORTÂNCIA DO ENSINO E DA APRENDIZAGEM DO BLOCO TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO, UM DOS OBJETIVOS DO PROJETO PEA-ESTAT É PROPORCIONAR REFLEXÕES QUE INTERFIRAM NESSE PROCESSO. DENTRE AS PESQUISAS UM DOS AUTORES APRESENTOU RELEVÂNCIA, POIS SUA PESQUISA TEVE CARÁTER POSITIVO EM RELAÇÃO ÀS PRODUÇÕES ANTERIORES. SEGUNDO OS DADOS OBTIDOS EM NOSSA PESQUISA, OS CONTEÚDOS DOS LIVROS SÃO INSUFICIENTES, OS DOCENTES TÊM LACUNAS NA FORMAÇÃO QUANTO AO CONTEÚDO CURRICULAR, GERANDO DISCENTES COM DIFICULDADES NA APRENDIZAGEM. PARA MINIMIZAR AS QUESTÕES INIRENTES A ESSE QUADRO, ALGUNS AUTORES ENFATIZAM O VALOR DA FORMAÇÃO CONTINUADA, VISTO QUE ESTE CONTEÚDO DEMANDA TEMPO NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO.

Palavras-chave: Tratamento da Informação, PEA-ESTAT, Formação Continuada.

### **Introdução**

Em razão da grande importância do ensino e da aprendizagem no tema Bloco Tratamento da Informação, no que se refere à crescente conscientização quanto à construção de um conjunto de ferramentas para a análise crítica do mundo, fizemos um mapeamento das produções sobre o assunto.

Nesse contexto, o projeto Processo de Ensino e Aprendizagem Envolvendo Raciocínio Estatístico e Probabilístico (PEA-ESTAT), iniciado em 2008, porém com financiamento pela FAPESP no período de 2009 e 2010, desenvolvido pelo grupo PEA-MAT, tem como um de seus objetivos auxiliar os professores no Ensino Básico em suas práticas. Para tal, o projeto de Iniciação Científica<sup>i</sup> teve por objetivo apresentar uma síntese dos resultados dos vários trabalhos

que compuseram o Projeto PEA-ESTAT, tornando tal síntese operacional para trabalhos futuros.

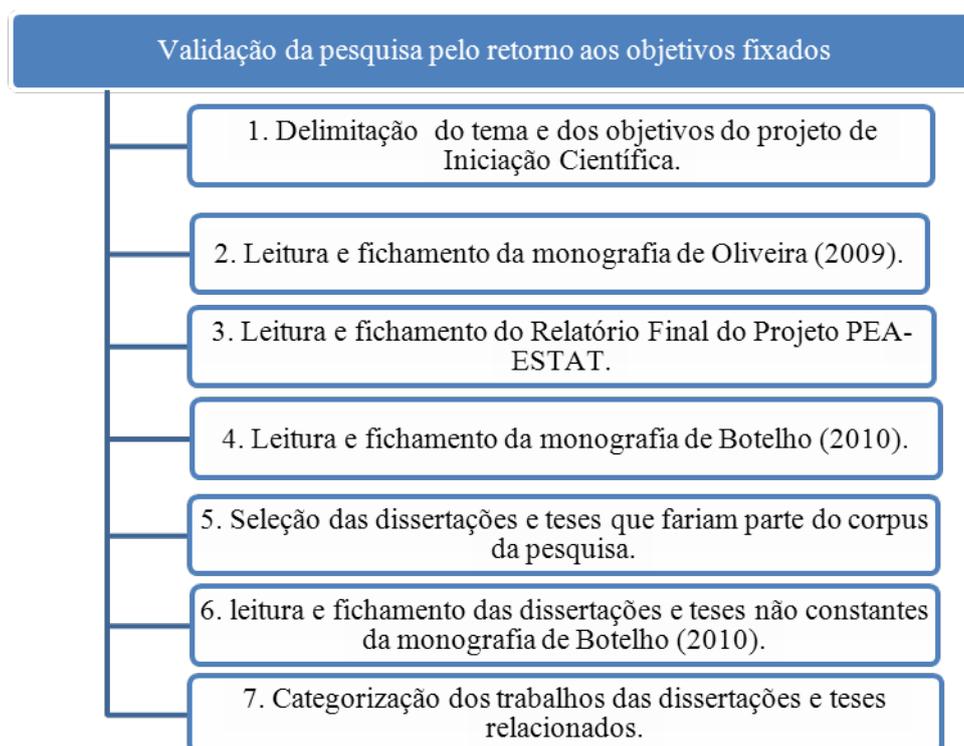
Para tanto, fizemos listagem e categorização das dissertações e produções desses trabalhos relativos ao período de 2010 e 2011, referentes às produções do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP. Para os trabalhos relativos ao período anterior a 2010, utilizamos como ponto de partida duas monografias que fizeram tal estado da arte, sendo Oliveira (2007) realizada na Pós-Graduação Lato Sensu em Educação Matemática do Centro Universitário Fundação Santo André, e Botelho (2010) realizada na própria Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, ambas orientadas pela Professora Doutora Cileda de Queiroz e Silva Coutinho.

O corpus de nossa pesquisa constituiu-se de duas monografias, seis dissertações, duas teses de doutorado, assim como o texto do projeto Processo de Ensino e Aprendizagem Envolvendo Raciocínio Estatístico e Probabilístico (PEA-ESTAT).

## 1. Desenvolvimento

A pesquisa foi organizada em etapas como consta abaixo:

**Figura 1.** Esquema com as etapas do Projeto de Iniciação Científica.



Em particular, o retângulo 7 do esquema se refere à listagem dos resultados que constam nesta pesquisa por meio de dois quadros (Quadro I e Quadro II), inclusive as conclusões da pesquisa de Oliveira (2007), permitindo identificar e melhor sintetizar em um único documento os principais resultados já evidenciados.

Além disso, para proporcionar um panorama mais amplo e verossímil de análise, buscamos mapear (Quadro III) todos os resultados desenvolvidos no grupo PEA-ESTAT, para explicitar e sintetizar os trabalhos realizados. Destarte, neste quadro, estão agregados todos os autores citados nas monografias de Oliveira (2007) e Botelho (2010). São monografias que buscaram traçar um “estado da arte”.

Por fim, consideramos cada resultado obtido, estabelecendo liames entre eles, a fim de levantarmos elementos necessários para a elaboração do projeto a ser desenvolvido futuramente pelo grupo PEA-MAT.

## **1.1 Metodologia**

A pesquisa pode ser caracterizada como pesquisa documental ou bibliográfica, uma vez que buscamos os dados em dissertações e teses já defendidas. Com o objetivo de familiarização com a linha de pesquisa desenvolvida, foram acrescentados às leituras os trabalhos produzidos a partir de 1994, os quais vieram culminar na proposta do Projeto PEA-ESTAT, refletidos pelas monografias produzidas por Oliveira (2007) e Botelho (2010).

Além dessas duas monografias e do projeto PEA-ESTAT, fizemos o levantamento dos trabalhos defendidos em 2010, estes também, sob orientação da professora Dra Cileda de Queiroz e Silva Coutinho, e que estão divididos em três níveis de ensino: Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior. Este último, subdividido em Formação Inicial em outras áreas do conhecimento e Formação de Professores. Realizamos também fichamentos de duas teses de doutorado defendidas em 2011, ambas na área de formação continuada de professores.

O levantamento e fichamento das monografias, dissertações, teses e projeto foram relacionados por autor, ano de defesa, número de páginas, título e categoria. Nesse contexto, com a tentativa de construir um panorama dos

resultados, montamos dois quadros (Quadro I e II), neles constando as implicações que se referem a esta pesquisa, inclusive as conclusões das monografias de Oliveira (2007) e Botelho (2010). Tais estudos foram divididos para melhor visualização e compreensão dos resultados, os quais foram realizados até o momento sobre Tratamento da Informação.

Além desses dois quadros, mapeamos também todos os resultados desenvolvidos no grupo PEA-MAT – tal panorama analítico encontra-se devidamente exposto no Quadro III.

Com a finalidade de alcançar nosso objetivo, confrontamos os resultados para levantarmos elementos necessários para a elaboração do projeto a ser desenvolvido futuramente pelo grupo PEA-MAT.

## 1.2 Resultados

Os quadros abaixo (Quadros I e II) apresentam um panorama das monografias, dissertações, teses e do projeto Processo de Ensino e Aprendizagem Envolvendo Raciocínio Estatístico e Probabilístico (PEA-ESTAT). Estes foram divididos para melhor visualização dos resultados.

**Quadro I – Listagem das leituras e seus objetivos.**

AUTOR/ANO	TEMA	OBJETIVO
Oliveira-2007	Ensino e aprendizagem de Probabilidade e Estatística: Um Panorama das Dissertações do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP	Estudo das dissertações produzidas acerca do ensino e aprendizagem da Estatística e da Probabilidade no período de 1994 a 2006, constam de análise e categorização quanto aos tópicos abordados e metodologias utilizadas.
Almouloud (et.al.)2010	Projeto: Processo de Ensino e Aprendizagem Envolvendo Raciocínio Estatístico e Probabilístico	Aprofundar a reflexão entre pesquisadores e professores participantes do projeto sobre aspectos relacionados à construção de organizações matemática e didáticas, tendo como objeto a Estatística descritiva, a Probabilidade e a Combinatória.
Botelho-2010	Análise das Dissertações de Probabilidade e Estatística realizadas na PUC no período de 2007 a 2009	Oferecer um panorama das dissertações do período de 2007 a 2009, prática pedagógica e análise de documentos oficiais.
Chagas-2010	Estatística para alunos do 6º Ano do Ensino Fundamental: um estudo dos conceitos mobilizados na resolução de problemas	Identificar a percepção e nível de raciocínio, conceitos mobilizados na leitura, interpretação e construção de gráficos junto a alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública estadual em Cotia.
Correa - 2010	O conhecimento Profissional e a Abordagem do Ensino da Probabilidade.	A pesquisa refere-se a um estudo de caso que parte do discurso docente, não da observação desta, mas sobre a sua prática.
Freitas - 2010	Relação entre mobilização dos Registros de representação Semiótica e os Níveis de letramento Estatístico com duas Professoras.	Verificar nível de letramento estatístico do professor da Escola Básica que trabalha com a Estatística Descritiva em sua prática docente.

Moreno-2010	Ensino e aprendizagem de estatística com ênfase na variabilidade: um estudo com alunos de um curso de Licenciatura em Matemática	Estudar as características das atividades da formação de alunos de um curso de Licenciatura em Matemática, com a novidade da estatística nos currículos, a escassez de pesquisas sobre a variabilidade, descrita por vários autores, procura-se a percepção e dificuldade dos alunos para compreensão do desvio-padrão e articulação dos conhecimentos matemáticos e estatísticos para aplicá-los em novas situações.
Oliveira-2010	Probabilidade: Concepções construídas e mobilizadas por alunos de Ensino médio à luz da Teoria das Concepções (CKε)	Diagnosticar quais concepções probabilísticas são construídas e mobilizadas pelos alunos em situação de resolução de problemas, quando a aprendizagem é feita tendo como material didático o Caderno do Professor e o Caderno do aluno, elaborados segundo a nova proposta curricular no Estado de São Paulo em 2008
Sabo – 2010	Saberes Docentes: A Análise Combinatória no Ensino Médio	Investigar o cenário descrito por pesquisas acadêmicas que apresentam as dificuldades dos alunos em apropriar-se dos conceitos de análise combinatória e tendo como hipótese que os equívocos dos alunos possam emergir dos saberes e da prática do professor.
Lemos- 2011	O desenvolvimento profissional de Professores de 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental em um processo de Formação para o ensino e a aprendizagem das Medidas de Tendência Central.	Verificar que compreensão e desenvolvimento pedagógico e didático do conteúdo podem ser identificados em professores que atuam no Ensino Fundamental I
Novaes- 2011	Concepções de Professores da Educação Básica sobre variabilidade estatística	Analisar concepções sobre objetos da Estatística Descritiva, tanto didática quanto específica de conteúdos, mobilizada por professores da Educação Básica.

## Quadro II – Listagem das leituras e seus principais resultados.

AUTOR/ANO	METODOLOGIA	CATEGORIA	PRINCIPAIS RESULTADOS
Oliveira-2007	Estado da Arte. O primeiro momento da pesquisa foi o levantamento das dissertações, relacionando-as por autor, ano de defesa, título e assunto. Terminada esta etapa, foi realizado o fichamento e a análise.	Análise das dissertações de 1994 a 2006, defendidas na PUC-SP sobre tratamento da informação.	Das obras analisadas, segundo as declarações dos autores, conseguiram atingir o objetivo proposto, mesmo que alguns parcialmente. Todos deixaram sugestões de ensino e de pesquisa. Alguns sugerem o uso do ambiente computacional.
Almouloud (et.al.)-2010	Engenharia Didática. O desenvolvimento do trabalho com os professores acontece em dois momentos: <i>Segunda-feira</i> : pesquisadores e alunos da pós-graduação, sendo um desses destinado ao grupo de pesquisadores. <i>Quintas-feiras</i> : encontros de formação acontecem com um grupo de professores voluntários. Em 2010 as atividades do grupo passaram a ocorrer em laboratório de informática, fazendo uso do software Geogebra 3.2, com característica de uma pesquisa-ação do tipo colaborativa.	Professor e Aluno	Foi destacado no relatório das atividades de 2009 que a realização desse projeto trouxe maiores benefícios do que os autores dos livros didáticos. Conforme análise de projeto a instrumentalização do professor da escola básica para o trabalho com conteúdos de Estatística, Probabilidade e Combinatória, pode assumir como parcialmente atingido, uma vez que o tempo foi suficiente apenas para o trabalho com conteúdos estatísticos.
Botelho 2010	Estado da Arte. O primeiro momento da pesquisa foi o levantamento e a coleta das dissertações, categorizando-as por autor, ano de defesa, tema, objetivo, metodologia e referencial teórico título e assunto. Dentre elas 19 dissertações voltadas ao Ensino de Estatística e três ao Ensino de Probabilidade. Terminada esta etapa, foi realizado o fichamento e a análise.	Análise das dissertações de 2007 a 2009 defendidas na PUC-SP sobre Tratamento da Informação.	<i>Professores</i> : acham o ensino de Probabilidade complexo, muitos não tinham conhecimentos em mediana e quartis, o conceito de Desvio-Padrão não está completamente formado; não têm dificuldade nos cálculos, porém em justificar; destaca a importância de troca de experiência. <i>Alunos</i> : conseguem ler gráficos e tabelas, porém apresentam dificuldades em representar dados e falta nos alunos uma ideia concreta da utilidade deste aprendizado. <i>Livros did. e doc. Oficiais</i> : há divergência entre livros e PCN; livros exploram atividade que limitam o ensino e conhecimentos estatísticos insuficiente.
Chagas 2010	Instrumento diagnóstico foi aplicado em uma única sessão, áudio-gravado, filmada e o próprio pesquisador aplicou-o, com duração de três horas. As atividades (seis fichas) foram feitas durante o horário da aula de reforço para quatro alunas(duplas I e II)	Aluno (Ensino Fundamental)	Os resultados apontaram para as dificuldades dos alunos na leitura, interpretação e construção de gráficos em situações específicas, como gráficos com escalas não unitárias e o com frequência nula. E principalmente por parte de uma das duplas houve confusão entre frequência da variável e variável.

Correa 2010	Estudo de caso, com quadro teórico a partir de uma revisão bibliográfica e utilização de instrumento diagnóstico, entrevista, semiestruturada. Seis professores, formadas na mesma instituição	Professor	Caracterizou como entrave o ensino de Probabilidade por ter uma visão determinista da matemática (enfatize formal)
Freitas 2010	Estudo de caso, seguido de alguns pressupostos da Engenharia Didática por meio de entrevistas com duas professoras de Matemática que já tinham trabalhado com conceitos da Estatística Descritiva em ambiente computacional.	Professor	Diferente dos resultados de pesquisas anteriores cujos pesquisados apresentavam nível cultural de alfabetização estatística, ambas oscilaram entre os níveis de letramento funcional e científico e o uso do software foi um facilitador para a percepção da necessidade e das vantagens de se trabalhar simultaneamente com mais de um registro de representação semiótica.
Moreno - 2010	Engenharia Didática. A formação foi organizada em 11 encontros semanais de 3h cada, com 17 participantes organizados em grupos para incentivar a interação, sendo estes submetidos à aplicação de 43 tarefas no total. Para coleta de dados usou os escritos produzidos pelos alunos, gravações de áudio e observações.	Formação inicial do Professor(alunos licenciando em Matemática)	Ao final da formação, os alunos (futuros professores) mostraram uma visão mais ampla para fazer uma Análise Exploratória de Dados e preocupavam-se em considerar a variabilidade, articular conhecimentos sobre o tema e mudar de representações para melhor analisar os dados. Autor indica para futuras pesquisas o potencial didático dos gráficos de pontos, frente ao de colunas, para facilitar a percepção da variabilidade e da distribuição dos dados .
Oliveira 2010	Estudo de caso – Com base nos documentos oficiais elaborou uma atividade com 11 questões (contemplando os quatro níveis de concepções) a serem resolvidas por alunos da segunda e terceira séries do Ensino Médio (duplas ou trios). A aplicação da atividade aconteceu em quatro momentos diferentes: <i>1º momento:</i> em dois dias, primeiro dia 2h e segundo 3h (2ª série -dupla de alunos que ainda não tiveram contato com o ensino formal de Probabilidade) <i>2º momento:</i> em um dia com 3h (3ª série - trio tiveram contato como ensino de Probabilidade) <i>3º momento:</i> um dia com 3h (da dupla 2ª série, tiveram contato com o ensino formal do ensino de Probabilidade) <i>4º momento:</i> um dia com 4h (2ª série - mesma dupla do primeiro momento após contato com o ensino formal)	Alunos (Ensino Médio)	Comparando os resultados a nova proposta apresenta uma visão puramente determinista com enfoque clássico, desta forma distancia dos resultados de pesquisas que propõem a realização da Probabilidade por meio da relação entre os enfoques: clássicos e frequentista. Não exploram a noção de aleatoriedade; professor também não suscitam discussões sobre o acaso; cálculos que envolvem a probabilidade condicional podem ser considerados insuficientes
Sabo – 2010	Optou por utilizar a entrevista como metodologia de coleta de dados (as questões que compõem a entrevista) seguindo um processo de maturação, discussão, reformulação e de apuração constante. Os sujeitos são seis professores com características distintas, porém que lecionaram ou lecionam o tema de Análise combinatória	Professor (Ensino Médio)	Os saberes do professor do Ensino Médio com relação ao ensino da Análise Combinatória caracterizam-se divergentes e de certo modo, distintos. Essa dissonância apresenta-se como o resultado da formação inicial do professor, sua historicidade, desenvolvimento profissional, relação que construiu e constrói com seus pares e apropriação com relação ao objeto matemático em questão.
Lemos 2011	Processo de intervenção em cinco etapas para seis professoras; * primeira etapa: aplicação de uma sequência didática de dez atividades em cinco encontros; * demais etapas: elaboração, produção, reflexão e análise de resultados para ser aplicado em sala. Os encontros tiveram em média 1h30min.	Professor em formação continuada(Ensino Fundamental II)	Tempo (3 meses) suficiente para apresentar indícios de desenvolvimento na formação profissional (reflexão sobre a própria prática), mas insuficiente para construção de significados para alguns dos conteúdos Estatísticos trabalhados
Novaes 2011	Metodologia foi estudo de caso no período de 2008 a 2010. Encontros semanais no grupo PEA-MAT contou com a participação de 17 professores , dentre eles dois professores observados na aplicação em sala de aula das sequências preparadas nos encontros do grupo.	Professor em formação continuada (educação básica)	Foram identificadas 19 concepções, tanto didáticas como específicas do conteúdo estatístico, que explicam e justificam diversas das dificuldades identificadas em outras pesquisas. Caracteriza como importante a formação continuada para professores, pois fornece instrumentos para transformar a realidade da sala de aula.

### 1.2.1. Alguns Comentários sobre os trabalhos sintetizados nos quadros I e II.

Dentre os estudos produzidos e categorizados neste trabalho, a autora Freitas (2010) ficou em evidência, pois, diferentemente dos resultados das pesquisas anteriores feitas por outros autores que apontavam para pesquisados com nível cultural de alfabetização estatística, sua dissertação fez menção a duas professoras que oscilaram entre os níveis de letramento funcional e científico. Além disso, o uso do software FATHOM de Estatística Dinâmica, também utilizado em sua pesquisa, foi um facilitador para a percepção da necessidade e das vantagens de trabalhar-se simultaneamente com mais de um registro de representação semiótica.

Este fato vem ao encontro da sugestão de Oliveira (2007) e registros no projeto PEA-ESTAT no que se refere ao resultado positivo quando se faz uso do ambiente computacional, cuja estrutura tem a função de auxiliar no processo de construção do conhecimento.

Quanto aos Livros didáticos, Botelho (2010) também registrou observações, pois conforme autora, os mesmos apresentam divergências em relação ao PCN, que também são citados por Almouloud (2010): “os livros didáticos destinados à escola básica dedicam em torno de 7% do total da coleção ao Bloco de conteúdos chamado Tratamento da Informação (BRASIL, 2008, *apud* ALMOULOUD, 2010, p. 8)”.

Quanto às dificuldades dos alunos e professores no tema Tratamento da Informação, os resultados da pesquisa de Chagas (2010) apontaram para as dificuldades dos alunos na leitura, interpretação e construção de gráficos, e Botelho (2010) afirma que muitos professores não tinham conhecimentos nos temas de Mediana e Quartis, também apontando que conceito de Desvio- Padrão não estava completamente formado. Não tinham dificuldade nos cálculos, mas em justificá-los.

Sabo (2010) descreve a necessidade de investigar o cenário descrito por pesquisas acadêmicas que apresentam as dificuldades dos alunos em apropriar-se dos conceitos de análise combinatória. Ele apresenta, como hipótese, que os equívocos dos alunos possam emergir dos saberes e das práticas do professor. Com relação a este fato, o projeto PEA-ESTAT deixa um questionamento quanto ao desenvolvimento do letramento estatístico nos alunos. Sobre esta questão, ambos os apontamentos [projeto PEA-ESTAT e Novaes (2011)] relatam que a construção de significados dos conteúdos

demanda tempo. E também enfatizam a formação continuada para professores como forma de minimizar as dificuldades encontradas nesses ofícios.

Ilustramos a seguir um conjunto de dados extraídos a partir das Monografias de Priscila Glauce de Oliveira (2007), Wanessa Kato Botelho (2010) e pesquisas contidas neste projeto de Iniciação Científica (2010 e 2011), para uma melhor compreensão dos trabalhos realizados até o momento.

## 1.2.2 Uma Proposta de Categorização

**Quadro III – Categorização das leituras, incluindo as monografias de Oliveira (2007) e Botelho (2010) para uma melhor compreensão dos trabalhos realizados até o momento sobre Tratamento da Informação.**

NÍVEL	PROFESSOR	ALUNO	LIVROS/DID./DOC.OFI CIAIS	METODOLOGIA, TEMA OU MATERIAL
Ens. Fund. I			GOULART-2008	Análise de Documentos Oficiais, Questionário, Princípios da Engenharia Didática: Ensino e Aprendizagem de Probabilidade na escola Básica.
	ARAUJO-2007			Sequência Didática, Princípios da Engenharia Didática: Leitura, interpretação de tabelas e gráficos (Estatística).
	LEMOS- 2011			Intervenção e Sequência Didática para professores em formação continuada no ensino Fundamental I.
Ens. Fund. II	COSTA-2003			Instrumento diagnóstico: Questionário para professores (introdução ao raciocínio Combinatório)
		RODRIGUES2 007		Sequência Didática, Princípios da Engenharia Didática: Teoria dos Campos conceituais e das Situações.
		MEDICI-2007		Sequência Didática, Princípios da Engenharia Didática: favorecer a construção do pensamento estatístico.
	JUNIOR-2007			Questionário, Princípios da Engenharia Didática: Níveis de alfabetismo estocásticos dos professores.
			FRIOLANI-2007	Análise de livros didáticos, documentos oficiais, Princípios da Engenharia Didática: Pensamento Estocástico nos livros didáticos.
		GARCIA-2008		Estudo Exploratório de dados, Sequência Didática: ideia de Variabilidade no 8º ano.
		CHAGAS-2010		Instrumento Diagnóstico: mobilização dos conceitos na resolução de problemas.
		NOVAES 2011		Estudo de Caso com professores em formação continuada na Educação Básica; análise das concepções sobre objetos da Estatística.
Ens. Médio		VIEIRA-2008		Sequência Didática, Princípios da Engenharia Didática: Análise Exploratória de Dados.
	CARDOSO-2007			Questionário, Princípios da Engenharia Didática: mobilização dos conhecimentos estatísticos que envolvem Medidas de Tendência Central.
	PEREIRA-2007			Questionário, Princípios da Engenharia Didática: Abordagem da Estatística.
			SILVA-2007	Análise de livros didáticos, documentos oficiais, Princípios da Engenharia Didática: Alfabetização Estatística.
		VASQUES- 2007		Sequência Didática, Princípios da Engenharia Didática: Mobilização dos conceitos Estatísticos envolvendo variabilidade.
	CANOSSA-2009			Questionário, Princípios da Engenharia Didática: O professor e o trabalho com medidas separatrizes.
		LIMA- 2009		Estudo Exploratório de dados, Sequência Didática: exercícios interativos no Excel (estatística) com alunos egressos do ensino Médio.
	SILVA-2007			Estudo Exploratório de Dados; Um estudo com Professores sobre Pensamento Estatístico e raciocínio sobre variação.
		OLIVEIRA- 2010		Estudo de Caso: Concepções construídas e mobilizadas em Probabilidade segundo o caderno do professor e aluno, conforme nova proposta curricular no Estado de São Paulo.
	SABO-2010			Entrevista: Os saberes do Professor com relação ao ensino da Análise Combinatória

	FREITAS-2010			Estudo de Caso, seguido de alguns pressupostos da Engenharia Didática por meio de entrevista com duas professoras de Matemática.
	CORREA-2010			Estudo de Caso com utilização de instrumento diagnóstico, entrevista semiestruturada com seis professoras formadas na mesma instituição.
Ensino Superior e formação continuada		NOVAES - 2004		Estudo Exploratório de Dados: Problema prático para estudo exploratório de dados com alunos de um Curso Superior de Tecnologia em Turismo.
		BIFI - 2006		Atividade Diagnóstica, Princípios da Engenharia Didática: com alunos egressos do curso de Administração de Empresas.
		AMARAL- 2007		Questionário, Sequência Didática, Princípios da Engenharia Didática: A Estatística e a formação inicial com alunos de um curso de Pedagogia.
	GONÇALVES- 2004			Instrumento Diagnóstico: Questionário (identificar as concepções e se há diferentes tendências do Ensino de Probabilidade nas décadas de 70,80 e 90).
			MORAES-2006	Livros didáticos e Instrumentos diagnósticos, Princípios da Engenharia Didática: Investigar as concepções de professores do Ensino Fundamental sobre o Pensamento Estatístico.
			OLIVEIRA -2007	Estudo da Arte- Análise das dissertações de 1994 a 2006 sobre Tratamento da Informação
	Almouloud (et.al.)2010	Almouloud (et.al) 2010		Engenharia Didática: Professores em formação continuada, pesquisa-ação do tipo colaborativa fazendo uso do software Geogebra 3.2 (PEA-ESTAT)
			BOTELHO-2010	Estudo da Arte- Análise das dissertações de 2007 a 2009 sobre Tratamento da Informação.
	MORENO-2010			Engenharia Didática: Formação inicial com alunos Licenciando em Matemática.

Este conjunto foi disposto para uma melhor compreensão dos trabalhos realizados até o momento, completando nosso trabalho de Iniciação Científica.

## 2. Considerações Finais

Com o objetivo de apresentar uma síntese dos resultados dos vários trabalhos que compuseram o Projeto PEA-ESTAT, tornando tal síntese operacional para trabalhos futuros, apresentamos os principais resultados.

Considerando o cenário, livros didáticos com conteúdos relativamente insuficientes, professores com lacunas em sua formação nos conteúdos do Tratamento da Informação e, por conseguinte, alunos com dificuldades no aprendizado desses conteúdos geram um questionamento explorado no projeto PEA-ESTAT, mais especificamente quanto ao conteúdo de Estatística:

Considerando-se que a abordagem citada não é suficiente para a construção desse tipo específico de raciocínio e pensamento pelos alunos, e que os professores hoje em exercício [...] apresentam graves lacunas em sua formação estatística, e considerando ainda, segundo Lajolo (1996), que o livro didático é fonte importante na formação continuada do professor, identifica-se aqui um grave problema: Como esses professores podem orientar seus alunos no desenvolvimento do letramento estatístico? (ALMOULOU, 2010, p. 8 e 9).

Segundo alguns estudos citados neste presente texto, verificamos que o uso do software foi um facilitador para a percepção do registro de

representação no que tange à construção de significados para alguns conteúdos estatísticos trabalhados. Também é importante destacar que tal construção de significados demanda tempo, tanto na formação inicial quanto na continuada. Neste sentido, Moreno (2010, p. 85, 96) e Lemos (2011) relataram, em suas pesquisas, que o *fator tempo* (grifo nosso) fora insuficiente para a construção de significados em alguns conteúdos estatísticos trabalhados.

Outra citação sobre o tempo para tal construção está no trabalho de Novaes (2011, p. 161) ao descrever sobre o relatório GAISE, afirmando: “[...] o desenvolvimento de pensamento estatisticamente correto demanda longo tempo. [...] uma abordagem rápida é insuficiente, afirma esse documento”, e esta percepção alinha-se aos registros de Almouloud (2010, p.8): “[...] os cursos de Licenciatura em Matemática dedicam uma carga horária muito pequena em relação à carga horária total do curso aos conteúdos ligados a esse tema [...] fundamental para a construção de raciocínio estatístico associado ao pensamento e ao letramento estatístico”.

O projeto PEA-ESTAT também erige reflexões sobre as crenças e sobre as concepções, citando Manrique (2003, *apud* ALMOULOUUD 2008, p. 11), e o autor afirma que algumas crenças originaram-se na história de vida do docente, ou seja, em seu passado escolar, destacando que a maioria dos dispositivos de *formação inicial* dos professores *não é eficaz para mudar* ou mesmo abalar tais crenças (grifo nosso).

Desta forma, caracterizamos como importante a formação continuada para professores, fato este confirmado no trabalho de Novaes (2011), ao descrever tal importância junto aos seus pesquisados:

[...] a formação continuada forneceu instrumentos para transformar a realidade da sala de aula e devolver a esses professores a crença em sua capacidade de promover aprendizagem em seus alunos. O professor Almir enfatizou em muitos momentos que a formação continuada era o “oxigênio” que lhe permitia continuar atuando em condições tão adversas. (NOVAES, 2011, p. 187)

Assim, pudemos evidenciar as implicações das pesquisas sobre Probabilidade e Estatística do Programa Estudos Pós Graduated em Educação Matemática da PUC-SP.

## REFERÊNCIAS:

ALMOULOU, Saddo Ag, et.al. *Projeto: Processo de Ensino e Aprendizagem Envolvendo Raciocínio Estatístico e Probabilístico*. 2008. 35f. Projeto PEA-ESTAT, PUC, São Paulo.

\_\_\_\_\_. *Projeto: Processo de Ensino e Aprendizagem Envolvendo Raciocínio Estatístico e Probabilístico*. 2010. 72f. Projeto PEA-ESTAT, PUC, São Paulo.

BOTELHO, Wanessa Kato. *Análise das Dissertações de Probabilidade e Estatística realizadas na PUC no período de 2007 a 2009*. 2010. 82f. Monografia (especialista em Educação Matemática), PUC, São Paulo.

CHAGAS, Rebeca Meirelles das. *Estatística para alunos do 6º Ano do Ensino Fundamental: um estudo dos conceitos mobilizados na resolução de problemas*. 2010. 125f. Dissertação (mestrado em Educação Matemática), PUC, São Paulo.

FREITAS, Eliana Maria Bauschert de. *Relações entre mobilização dos Registros de representação Semiótica e os Níveis de letramento Estatístico com duas Professoras*. 2010. 217f. Dissertação (mestrado em Educação Matemática), PUC, São Paulo.

LEMOS, Maria Patrícia Freitas de. *O Desenvolvimento profissional de professores do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental em um processo de Formação para o ensino e a aprendizagem das Medidas de Tendência Central*. 2011. 194f. Doutorado em Educação Matemática, PUC, São Paulo.

MORENO, Marcelo Marcos Bueno. *Ensino e aprendizagem de estatística com ênfase na variabilidade: um estudo com alunos de um curso de Licenciatura em Matemática*. 2010. 156f. Dissertação (mestrado Profissional em Ensino de Matemática), PUC, São Paulo.

NOVAES, Diva Valério. *Concepções de professores da Educação Básica sobre variabilidade*. 2011. 205f. Doutorado em Educação Matemática, PUC, São Paulo.

OLIVEIRA, Priscila Glauce de. *Ensino-aprendizagem de Probabilidade e Estatística: Um Panorama das Dissertações do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática da PUC-SP*. 2007. 94f. Monografia (especialista em Educação Matemática), PUC, São Paulo.

\_\_\_\_\_. *Probabilidade: Concepções construídas e mobilizadas por alunos de Ensino médio à luz da Teoria das Concepções (CK $\phi$ )*. 2010. 196f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática), PUC, São Paulo.

SABO, Ricardo Dezso. *Saberes Docentes: A Análise Combinatória no Ensino Médio*. 2010. 208f. Dissertação (mestrado em Educação Matemática), PUC, São Paulo.

---

<sup>i</sup> Publicado um Capítulo de Livro sintetizando este projeto de Iniciação Científica: PASQUARELLI, Rita C. C. Reflexões sobre ensino e aprendizagem em conhecimentos matemáticos de Estatística, Probabilidade e Combinatória. In.: SALEM, Khalil (Org.). *Pedagogia da Linguagem*. São Paulo: Fiuza, 2012. pp. 275-295 [Coletânea Acadêmica de Estudos em Letras e Educação - CAELE]