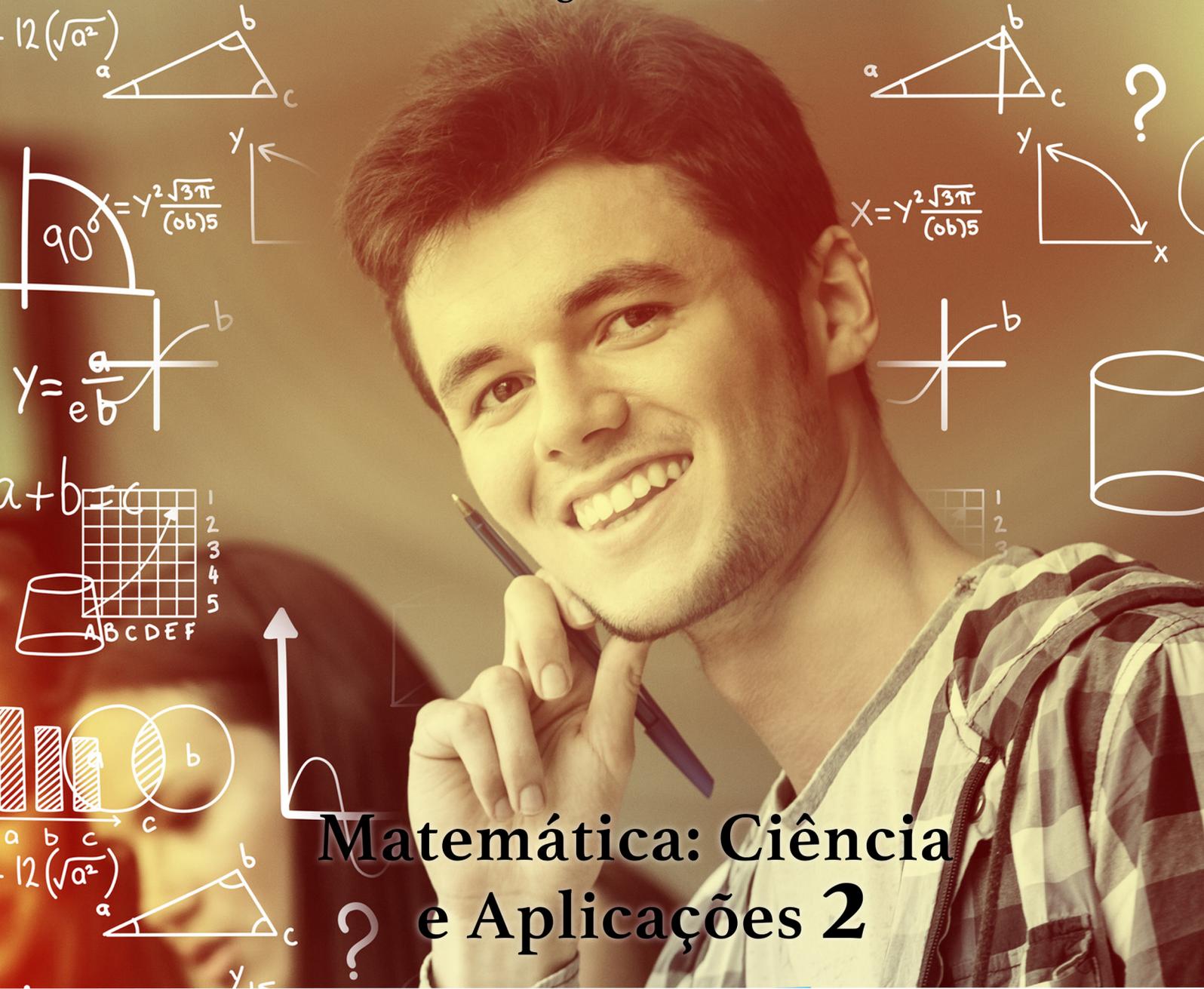
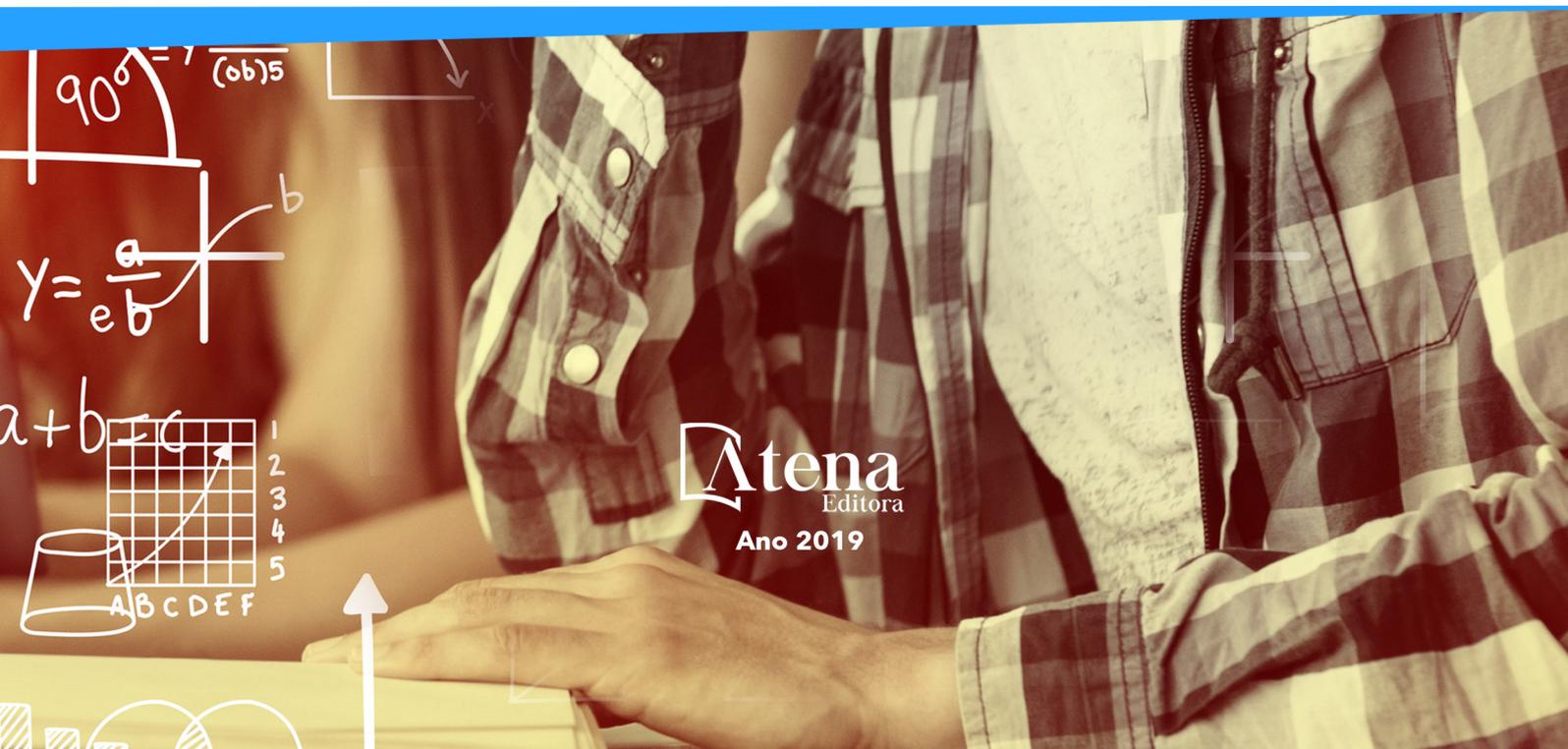


Annaly Schewtschik
(Organizadora)



Matemática: Ciência e Aplicações 2



Atena
Editora
Ano 2019

Annaly Schewtschik
(Organizadora)

Matemática: Ciência e Aplicações

2

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Lorena Prestes e Geraldo Alves

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

M376 Matemática: ciência e aplicações 2 [recurso eletrônico] /
Organizadora Annaly Schewtschik. – Ponta Grossa (PR): Atena
Editora, 2019. – (Matemática: Ciência e Aplicações; v. 2)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia.

ISBN 978-85-7247-122-0

DOI 10.22533/at.ed.220191402

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Professores de matemática
– Prática de ensino. I. Schewtschik, Annaly. II. Série.

CDD 510.7

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de
responsabilidade exclusiva dos autores.

2019

Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos
autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Matemática: ciências e aplicações” aborda uma série de livros de publicação da Atena Editora publicado em três volumes. O Volume II, em seus 22 capítulos, apresenta resultados de pesquisas que trazem estudos frente aos objetos matemáticos trabalhados tanto na Educação Básica, incluindo a EJA, como no Ensino Superior.

Os trabalhos evidenciam os estudos sobre conceitos e aplicações dos objetos da matemática no contexto da Educação Brasileira, contemplando aspectos da aprendizagem dos alunos, incluindo alunos com deficiências.

Revelam também os aspectos históricos que contribuíram para a formação dos conceitos dos objetos matemáticos e a análises destes objetos segundo seus idealizadores. Apresentam como os objetos matemáticos são contemplados em livros didáticos e fazem reflexões em torno da resolução de problemas que envolvem diferentes objetos matemáticos, incluindo conceito de letramento, enquanto prática social, nos diferentes campos da matemática.

A Matemática como Ciência é pensada nos trabalhos que enfocam os objetos matemáticos no contexto de aprendizagem, e como aplicações do conhecimento matemático na resolução de problemas tanto na Educação Básica como no Ensino Superior, incluindo as Engenharias.

A Educação Matemática é revelada nas análises referente as práticas de sala de aula – contanto com discussões inclusivas, tanto na Educação Básica como na Educação Superior.

Este Volume II é dedicado aos matemáticos, aos professores de matemática e pedagogos que ensinam matemática, a fim de compreenderem os aspectos do conhecimento matemático e do ensino e da aprendizagem dos objetos matemáticos âmbito da educação matemática.

Annaly Schewtschik

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
COMPREENDENDO O SISTEMA DE NUMERAÇÃO PARA O ENSINO DE NÚMEROS NA ESCOLA BÁSICA	
<i>Weslei Lima de Figueiredo</i> <i>Samira Zaidan</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2201914021	
CAPÍTULO 2	18
PRÁTICA DOS PROFESSORES DA RESERVA EXTRATIVISTA CHICO MENDES, SOBRE O CONCEITO DE NÚMERO	
<i>Vânia Regina Rodrigues da Silva</i> <i>Itamar Miranda da Silva</i> <i>Joseane Gabriela Almeida Mezerhane Correia</i> <i>Danise Regina Rodrigues da Silva</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2201914022	
CAPÍTULO 3	30
NEGOCIANDO CONCEITOS SOBRE MEDIDAS DE COMPRIMENTO NAS TAREFAS DE MATEMÁTICA DE ALUNOS DO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	
<i>Érika D'Ávila de Sá Rocha</i> <i>Jônata Ferreira de Moura</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2201914023	
CAPÍTULO 4	41
UM ESTUDO PRELIMINAR DO MANUSCRITO MS. 189 DEDICADO À “ARITMÉTICA PRIMÁRIA” DE CHARLES SANDERS PEIRCE	
<i>Alexandre Souza de Oliveira</i> <i>Fumikazu Saito</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2201914024	
CAPÍTULO 5	52
A TABUADA NAS ESCOLAS PAROQUIAIS LUTERANAS DO SÉCULO XX NO RIO GRANDE DO SUL	
<i>Malcus Cassiano Kuhn</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2201914025	
CAPÍTULO 6	69
CAMPO MULTIPLICATIVO: DIAGNÓSTICO COM ESTUDANTES DO SEXTO ANO	
<i>Janine Oliveira Mello</i> <i>Gabriela dos Santos Barbosa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2201914026	
CAPÍTULO 7	86
ESTRUTURA MULTIPLICATIVA: O TIPO DE SITUAÇÃO-PROBLEMA QUE O PROFESSOR DOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL ELABORA	
<i>Emília Isabel Rabelo de Souza</i> <i>Sandra Maria Pinto Magina</i>	
DOI 10.22533/at.ed.2201914027	

CAPÍTULO 8 97

"OS PREÇOS ESTÃO NA HORA DA MORTE" - TEMA GERADOR NO ENSINO DE FRAÇÕES E NÚMEROS DECIMAIS NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Hosana Silva de Santana

Mirtes Ribeiro de Lira

DOI 10.22533/at.ed.2201914028

CAPÍTULO 9 108

RESSONÂNCIAS DO APRENDER, SEGUNDO DELEUZE, EM UM FAZER DOCENTE: EXPLORANDO O CONCEITO DE FRAÇÃO EM TURMAS DO SEXTO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Wagner Rodrigues da Silva

DOI 10.22533/at.ed.2201914029

CAPÍTULO 10 119

LETRAMENTO ESTATÍSTICO POR MEIO DE PROJETOS: UM ESTUDO DE CASO

Cassio Cristiano Giordano

DOI 10.22533/at.ed.22019140210

CAPÍTULO 11 131

ADAPTAÇÃO DA TEORIA DE VAN HIELE PARA O TÓPICO DE FUNÇÕES NO ENSINO MÉDIO

Eduarda de Jesus Cardoso

Lilian Nasser

DOI 10.22533/at.ed.22019140211

CAPÍTULO 12 142

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NUMA PERSPECTIVA INCLUSIVA: ESTRATÉGIAS EM BUSCA DA APRENDIZAGEM DE ALUNOS COM DEFICIÊNCIA INTELECTUAL NO ENSINO MÉDIO

Elcio Pasolini Milli

Cátia Aparecida Palmeira

DOI 10.22533/at.ed.22019140212

CAPÍTULO 13 154

APRENDIZAGEM DA ÁLGEBRA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: REFLEXÕES SOBRE SEU ENSINO A PARTIR DE ATIVIDADES EXPLORATÓRIAS

Francisco José Brabo Bezerra

Francisco Erivaldo Rodrigues Gomes

Caroline Miranda Pereira Lima

DOI 10.22533/at.ed.22019140213

CAPÍTULO 14 167

REPRESENTAÇÕES SEMIÓTICAS DE PRODUTOS NOTÁVEIS: EM EUCLIDES E NOS DIAS ATUAIS

Larissa Corrêa

Ana Carolina Lopes de Melo

Claudete Cargnin

Silvia Teresinha Frizzarini

DOI 10.22533/at.ed.22019140214

CAPÍTULO 15 177

RESOLUÇÃO DE ATIVIDADE COM FUNÇÃO LOGARÍTMICA POR ESTUDANTES DO 1º ANO DO ENSINO MÉDIO: A ENUNCIÇÃO E A AJUDA NO PROCESSO DE APRENDIZAGEM

Walter Aparecido Borges
Maria Helena Palma de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.22019140215

CAPÍTULO 16 188

RESOLUÇÃO DE SITUAÇÕES-PROBLEMA PARA INTRODUIR IDEIA DE FUNÇÃO NA EJA: DO RASCUNHO AO CONVENCIMENTO

Ana Paula Gonçalves Pita

DOI 10.22533/at.ed.22019140216

CAPÍTULO 17 199

UMA ANÁLISE SEMIÓTICA DE FUNÇÃO DO PRIMEIRO GRAU NO LIVRO DIDÁTICO DE MATEMÁTICA

Jessica da Silva Miranda
Felipe Antonio Moura Miranda
Maurício de Moraes Fontes

DOI 10.22533/at.ed.22019140217

CAPÍTULO 18 209

O MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA E O CONTEÚDO SISTEMAS DE EQUAÇÕES LINEARES: UMA ANÁLISE DO LIVRO DE MATEMÁTICA-CURSO MODERNO 2ª SÉRIE, SANGIORGI (1966)

Célio Moacir dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.22019140218

CAPÍTULO 19 218

A (NÃO) EXISTÊNCIA DO LIMITE DE UMA FUNÇÃO: UMA ANÁLISE SOBRE AS IMAGENS CONCEITUAIS DE ESTUDANTES EM UM CURSO DE CÁLCULO

Maria Alice de Vasconcelos Feio Messias
João Cláudio Brandemberg

DOI 10.22533/at.ed.22019140219

CAPÍTULO 20 230

APRENDIZAGEM DO CONCEITO DE VETOR POR ESTUDANTES DE ENGENHARIA – ANÁLISE DE REGISTROS

Viviane Roncaglio
Cátia Maria Nehring

DOI 10.22533/at.ed.22019140220

CAPÍTULO 21 243

AS CONTRIBUIÇÕES DA VISUALIZAÇÃO NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES DERIVADAS EM CÁLCULO I

Frederico da Silva Reis
José Cirqueira Martins Júnior

DOI 10.22533/at.ed.22019140221

CAPÍTULO 22	254
UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE GEOMETRIA ANALÍTICA <i>Rafaela Regina Fabro</i>	
DOI 10.22533/at.ed.22019140222	
SOBRE A ORGANIZADORA	265

LETRAMENTO ESTATÍSTICO POR MEIO DE PROJETOS: UM ESTUDO DE CASO

Cassio Cristiano Giordano

Doutorando em Educação Matemática
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo
(PUC-SP)
São Paulo - SP

RESUMO: O letramento estatístico é fundamental para a formação acadêmica, para a vida profissional e, sobretudo, para o exercício da cidadania em nossa sociedade, dada a facilidade de acesso a dados estatísticos por meio de diversos veículos de informação. Vemos no ensino e na aprendizagem da Estatística por meio de projetos uma oportunidade para o desenvolvimento do letramento estatístico. A abordagem da Estatística por meio de projetos muda, de forma notável, as relações entre professor, aluno e saber, promovendo maior autonomia por parte dos alunos no desenvolvimento de suas pesquisas. Para analisar esses dois fenômenos – o desenvolvimento do letramento e as mudanças no contrato didático – em uma abordagem por meio de projetos, realizamos um estudo de caso. Nossos sujeitos de pesquisa foram 43 alunos com idades de 17 a 20 anos oriundos de duas turmas de terceiro ano do Ensino Médio, divididos em nove grupos de quatro ou cinco integrantes. Eles participaram, durante um bimestre letivo, de todo o processo de

desenvolvimento de uma pesquisa estatística, desde a escolha do tema e elaboração da questão de pesquisa até a análise e divulgação dos resultados. Os resultados revelaram que essa abordagem favorece o desenvolvimento do letramento estatístico, bem como gera condições para uma quebra de contrato didático, importante para o desenvolvimento da autonomia dos alunos, preparando-os para os desafios futuros de suas vidas, na universidade, no mercado de trabalho ou em qualquer outra situação de seu convívio social.

PALAVRAS-CHAVE: Letramento Estatístico, Contrato Didático, Projetos.

ABSTRACT: Statistical literacy is critical for academic education, for professional life, and, above all, for the exercise of empowerment in our society given the easy access to statistical data through various information vehicles. We see in the teaching and learning of statistics through projects an opportunity for the development of statistical literacy. The Statistical approach through projects changes notably the relations between teacher, student and knowledge, promoting greater autonomy on the part of students in the development of their own research. In order to analyze these two phenomena - the development of literacy and changes in the didactic contract - in an approach through projects, we carried out a case study.

Our research subjects were 43 students aged 17 to 20 years old from two third-year high school classes, divided into nine groups of four or five. During two months, they participated in the whole process of developing statistical research, from the choice of topic and elaboration of the research question to the analysis and dissemination of the results. The results revealed that this approach favors the development of statistical literacy, as well as generates conditions for a breach of didactic contract, important for the development of students' autonomy, preparing them for the future challenges of their lives, in the university, in the market of work or in any other situation of their social life.

KEYWORDS: Statistical Literacy, Didactic Contract, Projects.

1 | INTRODUÇÃO

A introdução do campo 'Tratamento da informação' nos livros didáticos, consequência direta da publicação dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1997, 1998, 2000), ocorreu, a princípio, de forma equivocada. Muitas coleções dedicam um ou dois capítulos isolados à Estatística Descritiva para cumprir as orientações do Ministério da Educação (MEC). No Ensino Médio, isso acontece tradicionalmente nos volumes dedicados ao segundo ano (Probabilidade) e terceiro (Estatística Descritiva). Lopes (1998) julga tardia essa abordagem da Estatística:

Nesse momento eles são bombardeados por estatísticas relativas às questões sociais e econômicas, quase sempre com fins eleitoreiros, os quais têm como objetivo a formação de opinião, promovendo um determinado partido ou candidato. Não é possível que esperemos que nosso aluno chegue ao Ensino Médio para iniciarmos conteúdos essenciais para o desenvolvimento de sua visão de mundo. (LOPES, 1998, p. 14)

Concordamos com essa autora. Acreditamos ser necessária a promoção do letramento estatístico desde as séries iniciais da Educação Básica; talvez até antes. Consideramos a possibilidade da abordagem por meio de projetos, proposta por Batanero e Díaz (2004, 2011), por ser um caminho promissor para o letramento estatístico, sobretudo quando comparada às propostas apresentadas nos livros didáticos. Por outro lado, ao lecionar para alunos das séries finais da Educação Básica, percebemos grande ansiedade deles em relação a seu futuro acadêmico e profissional. Ao mesmo tempo, nosso contato – direto ou indireto, pelas redes sociais – com ex-alunos da escola-alvo de nossa pesquisa, revela que nos últimos anos a maioria ingressou em cursos universitários, onde seus conhecimentos, habilidades e competências relativas à Estatística lhes foram muito úteis. No que se refere ao Ensino Superior, Costa (2012) ressalta a importância da Estatística:

O fato de a disciplina de estatística estar inserida na grade horária das mais diversas áreas de formação profissional, sejam elas exatas, humanas, biológicas

ou tecnológicas (CAZORLA, 2002; NOVAES, 2004), demonstra que existe mesmo uma grande preocupação com a formação de cidadãos educados estatisticamente. (COSTA, 2012, p. 24)

Diante desse quadro, julgamos relevante uma investigação sobre o papel da abordagem por meio de projetos no letramento estatístico de alunos do Ensino Médio.

2 | PROBLEMÁTICA

A presente pesquisa é fruto de nossa inquietação diante das dificuldades encontradas por alunos da Educação Básica, mais especificamente do Ensino Médio, no que se refere à produção, leitura e interpretação de textos, tabelas e gráficos estatísticos, bem como na mobilização de conhecimentos estatísticos para enfrentar problemas de seu cotidiano. Campos (2007, p. 71) define Estatística como “a ciência dos dados. Com mais precisão, o objeto da Estatística é o raciocínio com base em dados empíricos. Os dados não são simplesmente números, mas sim números em um contexto”. Dados apresentados fora de um contexto bem delimitado são estéreis para o ensino e para a aprendizagem de Estatística. São, na verdade, pouco motivadores e desprovidos de significado, como observam Batanero e Díaz (2011).

Os conceitos elementares de Estatística Descritiva devem ser tratados sob um novo olhar, sob a ótica da Educação Estatística, em todos os níveis da educação. Podemos mencionar, dentre os estudos brasileiros que focalizam tais aspectos nas primeiras séries do Ensino Fundamental, os de Lopes (1998), Megid (2002), Moraes (2006), Conti (2009), Chagas (2010) e Bifi (2014); no Ensino Médio, os de Stella (2003), Mendonça (2008), Vieira (2008), Santana (2011) e Sá (2015); no Ensino Superior os de: Novaes (2004), Jacobini (2004), Biajone (2006), Campos (2007) e Costa (2012).

Na Educação Básica, por meio da abordagem de temas motivadores para o universo da criança e do adolescente, as atividades lúdicas são muitas vezes exploradas, passo a passo, com alto nível de envolvimento do aluno. Ao invés de simplesmente copiar exercícios da lousa, o aluno é convidado a elaborar problemas e propor temas para investigação em sala de aula. Participa ativamente da coleta e levantamento de dados e constrói gráficos e tabelas que os representem. Naturalmente, por se tratar de assunto que lhe é conhecido, sente-se apto a tecer comentários críticos quanto aos resultados observados. Assim, deixa a condição de sujeito passivo no processo de ensino e de aprendizagem. Torna-se ator e autor na produção de conhecimento.

Nesse contexto, pretendemos colaborar, por meio de nossa pesquisa, investigando se o trabalho empreendido por meio de projetos pode contribuir para o desenvolvimento do letramento estatístico dos alunos, bem como identificar que relações existem entre o desenvolvimento desse trabalho e a quebra do contrato didático.

Essa abordagem está em consonância com a proposta de Batanero e Díaz (2004, 2011), nosso referencial maior na compreensão de projetos em Educação Estatística.

Para Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013, p. 17), por intermédio do desenvolvimento do letramento estatístico, poderemos realizar projetos de ensino onde são trabalhadas as metas, as competências e as possibilidades de educação crítica. Este é exatamente o objetivo de nosso trabalho investigativo. Dessa forma, com a proposta de trabalhar com projetos de aprendizagem, apresentaremos a seguir nossa questão de pesquisa.

Nessa perspectiva, adotamos como questão de pesquisa: ‘Que contribuições de uma abordagem da Estatística Descritiva por meio de projetos podem ser identificadas no desenvolvimento do letramento estatístico de alunos do Ensino Médio?’

Assumimos como nossos objetivos nessa pesquisa: estudar as possíveis contribuições da abordagem da Estatística Descritiva por meio de projetos de pesquisa empreendidos por alunos do terceiro ano do Ensino Médio para o desenvolvimento de seu letramento estatístico; analisar os tipos de quebra de contrato didático no desenvolvimento do projeto, bem como seus efeitos sobre a construção do letramento estatístico; avaliar os níveis de letramento, segundo Gal (2002), alcançados pelos alunos a partir do desenvolvimento de projetos de pesquisa estatística.

3 | REFERENCIAIS TEÓRICOS

A concepção de letramento estatístico que utilizaremos em nossa pesquisa é aquela defendida por Gal (2002), que vê o letramento estatístico como construído a partir de uma postura crítica e investigativa, de conhecimentos prévios de Estatística e Matemática, habilidades de leitura e análise, crenças, atitudes e conhecimento sobre o homem e o mundo a seu redor. É uma habilidade-chave necessária para o exercício da cidadania em um mundo sobrecarregado de informação.

Esse autor afirma que existem dois componentes inter-relacionados fundamentais à Educação Estatística: a competência para interpretação e avaliação crítica das informações estatísticas e a competência para comunicar e discutir articulando tais informações.

Para Gal (2002), o letramento estatístico é composto por cinco componentes cognitivos: o próprio letramento, que envolve leitura de textos, gráficos, tabelas; conhecimentos estatísticos; conhecimentos matemáticos; conhecimentos do contexto; capacidade de elaboração de questões críticas. Sobre o gradativo nível de letramento estatístico, Coutinho (2013) considera adequado adotar a classificação de níveis de letramento proposta por Gal (2002):

Aprofundando um pouco esse enfoque, admitimos que o letramento se desenvolve em níveis hierárquicos, tal como proposto por Shamos (1995) e apresentado por Gal (2002). [...] um sujeito está no nível cultural quando a mobilização de seus conhecimentos estatísticos, limita-se ao uso de termos básicos naturalmente utilizados na mídia para comunicação de temas científicos. Já o nível funcional exige alguma substância a mais nessa mobilização de conhecimentos, pois além do uso de termos usuais, o sujeito deve também ser capaz de conversar, ler e escrever de forma coerente, podendo mesmo usar termos não técnicos, mas

sempre dentro de um contexto significativo. Finalmente, o nível científico, o mais elevado, exige do sujeito uma compreensão global do procedimento científico, de forma integrada com a compreensão dos processos científicos e investigativos. (COUTINHO, 2013, p. 74)

Interdisciplinaridade e contextualização é a proposta de trabalho por meio de Projetos de Aprendizagem. Porciúncula e Samá (2015) expõem que:

Segundo Hernández (1998), projeto não é uma metodologia, mas uma forma de refletir sobre a escola e sua função. [...] Em Fagundes, Sato e Laurindo-Maçada (1999) encontramos a proposta pedagógica de Projetos de Aprendizagem, a qual busca o engajamento dos estudantes a partir do que estes já sabem e de seus interesses. [...] Projetos de Aprendizagem podem ser uma estratégia pedagógica para o Letramento Estatístico. (PORCIÚNCULA; SAMÁ, 2015, p. 134-135)

Batanero e Díaz (2004) destacam que os projetos estatísticos motivam os alunos, o que não é alcançado pela mera resolução de exercícios descontextualizados. Essas autoras nos lembram que a Estatística é a ciência dos dados, e estes não são apenas números, mas sim números em contexto. Segundo elas, no trabalho com projetos, a ênfase é dada a tarefas que devem ser realistas.

Para essas autoras, o desenvolvimento de projetos de trabalho visando a Educação Estatística contribui para a aquisição das de competências, fundamentais para o aluno do Ensino Médio, como competência comunicativa linguística, competência matemática, competência de reconhecimento e interação com o mundo físico, competência para o tratamento da informação e competência digital, competência social e exercício da cidadania, competência para “aprender a aprender”, questionar, identificar e gerenciar as diversas técnicas e estratégias para lidar com uma mesma situação-problema, competência para a conquista de autonomia e iniciativa pessoal.

Consideramos o trabalho em grupos imprescindível para o desenvolvimento de projetos de Educação Estatística. Para Garfield (1993), uma forma de o professor motivar o aprendiz ativo em suas aulas é estruturar oportunidades para que os alunos aprendam juntos em pequenos grupos. Em seu artigo sobre grupos cooperativos de aprendizagem, destaca a importância dessa organização no ensino e aprendizagem de Estatística. Segundo ela dentre os muitos benefícios que essa estratégia de ensino e de aprendizagem pode trazer, podemos destacar maior motivação e interesse do aluno, desenvolvimento de atitudes positivas sobre sua capacidade, fortalecimento do espírito de equipe, melhor comunicação, maior responsabilidade do aluno, otimização do tempo e dinamismo nas aulas. Como a autora destaca, “duas cabeças pensam melhor do que uma” e, mesmo que todos no grupo encontrem uma mesma solução, o fazem de formas diferentes. O que enriquece a aprendizagem é a troca de opiniões, não somente sobre o resultado final estar certo ou errado, mas sobre os processos que conduzem até ele.

Em nossa pesquisa, a partir de sua proposta de trabalho com projetos, o professor promoveu a formação de pequenos grupos cooperativos. A proposta de

realizar a maioria das tarefas em sala de aula é justamente a de orientá-los, evitando degenerações do trabalho em grupos: casos em que um trabalha e inclui o nome dos demais por camaradagem, ou quando o grupo divide o trabalho em partes, cada um faz isoladamente sua tarefa e, ao final, temos uma verdadeira “colcha de retalhos”, sem coesão, perdendo a riqueza da discussão, do confronto de ideias – ou ainda, o que é muito pior, quando alguém externo (amigo, pai, namorado, e muitas vezes até alguém com formação na área) encarrega-se de tudo, por afeição ou por dinheiro.

Acompanhando o processo de elaboração e condução da pesquisa, é possível intervir e estimular a cooperação entre os alunos. Além da entrega da pesquisa por escrito, os grupos apresentam seus resultados na forma de painel, momento em que são avaliados individualmente, para evitar que algum dos integrantes se omita. Mas antes de falar da produção dos alunos, vamos discutir um pouco sobre o letramento estatístico.

A Teoria das Situações Didáticas (TSD), modelo teórico desenvolvido na França por Guy Brousseau a partir da década de 1970, influenciado pela teoria epistemológica genética de Piaget, sobretudo no que se refere às contradições e desequilíbrios construtivistas, naturais à problematização, constitui um sólido referencial para a Educação Matemática.

O aluno, na condição de sujeito cognitivo, aprende adaptando-se a um *milieu* gerador de dificuldades, de contradições, de desequilíbrio, desenvolvendo novas respostas, mas, para tanto, esse *milieu* deve ser munido de intenção didática. Segundo Almouloud (2007), na TSD cabe ao professor, na condição de mediador, criar e organizar um *milieu*, no qual estão engajados saberes matemáticos, propício ao ensino e à aprendizagem.

Quando o professor solicita trabalhos aos alunos, deve provocá-los, gerando desequilíbrios e conseqüente necessidade de adaptações. Para que o professor atinja seus objetivos, ele depende da devolução, ou seja, da aceitação dos alunos. Deve haver interesse destes em aceitar os desafios propostos. Assim, o aluno deve querer se envolver com o problema e aceitar o desafio.

O desejado envolvimento será natural se o aluno escolher um problema de seu universo de interesses, algo que, embora requeira considerável esforço, lhe dê prazer. No entanto, Brousseau (2007, p. 68) nos lembra que “a realidade é mais difícil de compreender que uma teoria”. É possível que os alunos, mesmo motivados, esmoreçam diante das dificuldades de uma tarefa extensa e complexa. Cabe ao professor, neste caso, enquanto responsável pela gestão dos fenômenos didáticos, intervir.

Uma das ideias centrais da TSD é a existência do contrato didático: um conjunto de normas, convenções e práticas, raramente explícitas, que rege as relações entre professor e aluno, como as cláusulas de um contrato formal qualquer. Almouloud (2007, p. 89) acrescenta que o contrato didático é “um meio para gerenciar o tempo didático em sala de aula”. Para Brousseau (1986 *apud* SILVA, 2012):

Chama-se de contrato didático o conjunto de comportamentos do professor que são esperados pelos alunos e o conjunto de comportamentos do aluno que são esperados pelo professor. [...] Esse contrato é o conjunto de regras que determinam uma pequena parte, explicitamente, mas sobretudo implicitamente, do que cada parceiro da relação didática deverá gerir e daquilo que, de uma maneira ou de outra, ele terá que prestar conta diante do outro. (BROUSSEAU, 1986 *apud* SILVA, 2012, p. 50)

Silva (2012) enfatiza que o contrato didático depende das estratégias de ensino adotadas e de seus contextos. Ainda predominam, em nosso país, as aulas expositivas e os dados envolvidos nos problemas geralmente são retirados do livro didático. Ele observa:

Há casos extremos em que o professor se refugia na segurança dos algoritmos prontos, fraciona a atividade matemática em etapas pelas quais passa mecanicamente, esvaziando o seu significado. Sua atuação resume-se em apresentar uma definição, dar alguns exemplos e solicitar exercícios “idênticos” aos dos exemplos dados. Aos alunos, cabe memorizar regras para repeti-las nas provas repletas de questões rotineiras que permitem a reprodução dos modelos fornecidos pelo professor. (SILVA, 2012, p. 52-53)

No caso da Educação Estatística, em particular, tal modelo não favorece o desenvolvimento do letramento estatístico. Discutiremos sobre a quebra de contrato, ensino e aprendizagem por meio de projetos em Estatística.

4 | PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Realizou-se uma pesquisa qualitativa, na concepção de Bogdan e Biklen (1994), do tipo estudo de caso, na concepção de Ponte (2006), Severino (2007), Fiorentini e Lorenzato (2007). A situação em estudo envolveu duas turmas de alunos do terceiro ano do Ensino Médio de uma escola da rede estadual de ensino no município de Santo André, SP. Tratamos as duas turmas como um único caso, uma vez que não houve diferenças significativas que nos motivem a tratá-las separadamente.

A pesquisa abrangeu 43 alunos com idades de 17 a 20 anos, divididos em nove grupos, sendo dois destes compostos de quatro alunos e os outros sete de cinco. O trabalho com os alunos transcorreu durante um bimestre letivo de 2015. Os alunos foram orientados a se organizar em pequenos grupos (de quatro a seis integrantes), como recomendado por Garfield (1993, 2013), a fim de escolherem um tema de seu interesse, como recomendado por Batanero e Díaz (2011).

O professor que orientou os alunos em seus trabalhos foi o próprio pesquisador. Não foram escalados observadores. Os dados coletados para análise foram extraídos das produções dos alunos, ou seja, dos resultados da pesquisa desenvolvida pelos grupos.

Durante a elaboração dos projetos, os alunos puderam dispor do ambiente papel-lápis, calculadoras científicas, *smartphones*, *tablets*, *notebooks*, *netbooks*. Para

suas orientações, o professor contou com um computador e um projetor (*datashow*) instalados em uma sala de projeção.

Os alunos desenvolveram a pesquisa estatística escolhendo tema, definindo questão de pesquisa e objetivos, elaborando instrumento de coleta de dados, aplicando-o, levantando e testando hipóteses, apresentando os dados por meio de medidas-resumo, tabelas e gráficos, analisando os dados e divulgando os resultados de sua pesquisa por meio um painel, como define Severino (2007).

5 | RESULTADOS, DISCUSSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Procuramos, nesta pesquisa, investigar as possíveis contribuições da abordagem por meio de projetos para o letramento estatístico de alunos do Ensino Médio. Consideramos relevante este estudo, uma vez que existem poucas pesquisas nessa área, como observam Megid (2002), Biajone (2006), Mendonça (2008) e Costa (2012). Embora o tema ‘letramento estatístico e abordagem por meio de projetos no processo ensino–aprendizagem’ já tenha sido objeto de investigação em outras pesquisas, buscamos aqui associá-lo à ruptura do contrato didático.

Acreditamos que as mudanças no contrato contribuam para a promoção da autonomia investigativa do aluno, tão importante para a Educação Estatística, como defendem Batanero e Díaz (2004, 2011), além de serem necessárias para o desenvolvimento do letramento estatístico, sobretudo quanto aos elementos de disposição (crenças, atitudes e questionamento crítico), como definidos por Gal (2002).

Para alcançar nossos objetivos, formulamos em nossa problematização a seguinte questão: ‘Quais contribuições de uma abordagem da Estatística Descritiva por meio de projetos podem ser identificadas no desenvolvimento do letramento estatístico de alunos do Ensino Médio?’

A partir da elaboração de pesquisa, traçamos nosso objetivo geral: estudar as possíveis contribuições da abordagem da Estatística Descritiva por meio de projetos de pesquisa empreendidos por alunos de terceiro ano do Ensino Médio para seu letramento estatístico.

No aprofundamento desse objetivo geral, estabelecemos nossos objetivos específicos: analisar as possíveis contribuições do trabalho por meio de projetos para o desenvolvimento e a aprendizagem de conceitos estatísticos; analisar os tipos de quebra de contrato didático no desenvolvimento do projeto, bem como seus efeitos sobre a construção do letramento estatístico; avaliar os níveis de letramento, segundo Gal (2002), alcançados pelos alunos a partir do desenvolvimento de projetos de pesquisa estatística.

Adotamos como método de investigação o estudo de caso, como o definem Ponte (2006), Severino (2007) e Fiorentini e Lorenzato (2007). Os dados coletados foram as produções dos alunos. Tais trabalhos, resultantes de pesquisas desenvolvidas

pelos grupos de alunos, resumiam passo a passo as pesquisas estatísticas por eles realizadas, da justificativa da escolha do tema até a análise dos dados e discussão dos resultados.

Lamentamos não haver conseguido registro audiovisual do painel realizado pelos alunos. Essa ideia surgiu no desenvolvimento da pesquisa, quando os alunos optaram por essa forma de divulgação dos resultados. No entanto, eles não se sentiram confortáveis com a ideia de serem filmados, e optamos por não insistir, sob risco de tolher sua espontaneidade durante o painel.

Nosso primeiro passo na pesquisa foi realizar a revisão bibliográfica. Supúnhamos encontrar vasto material sobre projetos na Educação Estatística, uma vez que esse assunto é amplamente discutido nas escolas. Isso, porém, não aconteceu. Apesar de muito falada, a abordagem por meio de projetos parece ser pouco praticada, pelo menos na forma proposta por Batanero e Díaz (2004, 2011).

Na sequência, realizamos um estudo sobre o estado atual do ensino de Estatística, tratando mais especificamente da rede estadual paulista. Esse estudo teve como objetivo justificar a escolha pela abordagem da Estatística Descritiva por meio de projetos.

Concluimos que o material didático utilizado pelos alunos não era adequado para seu letramento estatístico, fazendo-se necessário que o professor fizesse complementações, o que nos leva a outra questão: Estaria o professor preparado para isso? Pesquisas como as de Silva (2007), Novaes (2011) e Bifi (2014) sugerem que não.

Em seguida, procedemos à análise *a priori* das etapas do desenvolvimento de projetos, como aquelas investigadas por Mendonça (2008) e Santana (2011). Nosso referencial nesse assunto foi o trabalho de Batanero e Díaz (2011). Finalmente, analisamos a produção dos alunos no desenvolvimento de projetos, considerando a proposta de Batanero e Díaz (2011), à luz dos referenciais de letramento estatístico, de Gal (2002), e de contrato didático, de Brousseau (2007), como discutido por Almouloud (2007) e Silva (2012).

Acreditamos que esse trabalho não deva ser isoladamente empreendido pelo professor de Matemática, pois os elementos de conhecimento apontados por Gal (2002) transcendem a esfera da Matemática, como observado por Biajone (2006). Acreditamos também que se faz necessária a flexibilização do tempo e do espaço físico para desenvolvimento dos projetos, como sugerem Mendonça (2008) e Conti (2009). Além disso, é importante para o letramento que os alunos disponham de recursos tecnológicos que otimizem tempo e poupem esforços no registro, na organização e na apresentação dos dados, como propõem Batanero e Díaz (2004, 2011). Acreditamos, sobretudo, ser fundamental a divulgação das pesquisas realizadas pelos alunos, envolvendo a comunidade escolar, como propõem Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013).

A quebra de contrato didático e renegociação de um novo contrato, na transição

que se fez da aula tradicional, com foco no resultado final e apoio no livro didático e Caderno do Aluno, para o trabalho por projetos, com foco no processo e apoio na própria pesquisa, mostrou-se adequada para o desenvolvimento da autonomia investigativa, para o amadurecimento ao assumir as escolhas por eles feitas (como a de divulgar resultados por meio de um painel) e para a produção de pesquisa em ambiente escolar – enfim, para propiciar aos alunos condições para “aprender a aprender”, sem se limitarem à mera reprodução e memorização de conceitos pouco significativos para eles.

O letramento estatístico associa as práticas de leitura e escrita às práticas sociais. Não se limita ao conhecimento estritamente matemático, nem mesmo ao estritamente estatístico. A abordagem por meio de projetos proporciona maior motivação e envolvimento dos alunos, sobretudo quando escolhem temas de seu universo de interesses, como sugerem Batanero e Díaz (2004, 2011). Tal motivação para as tarefas está em consonância com os elementos de disposição presentes no modelo de letramento de Gal (2002). Não foi possível avaliar o nível de letramento a partir do desenvolvimento dos projetos. Esse fenômeno é individual e, dada a natureza da produção coletiva apresentada por meio dos projetos, tal avaliação tornou-se inviável.

As reflexões apresentadas neste estudo sugerem novos questionamentos, que poderão ser objeto de investigação de futuras pesquisas na Educação Estatística: Os livros didáticos contribuem, de fato, para o letramento estatístico? Em caso negativo, como deveria ser sua organização matemática e didática? Os professores estão preparados para desenvolver o trabalho por meio de projetos? Em caso negativo, que tipo de formação, inicial ou continuada, deveria ser oferecida ao professor? Que concepções e conhecimentos são mobilizados por professores e alunos do Ensino Médio na gestão e desenvolvimento de um projeto estatístico utilizado como abordagem para os conceitos da Estatística Descritiva?

A natureza de tais concepções e eventuais mudanças de concepção decorrentes da gestão e desenvolvimento de projetos no ensino e aprendizagem de Estatística, por parte de professores e de alunos, constituem o atual foco de nossa pesquisa de doutorado, sobre a qual pretendemos escrever em breve.

REFERÊNCIAS

ALMOULOU, S. A., **Fundamentos da didática da matemática - edição atualizada**. Ed. UFPR. Curitiba, 2007.

BATANERO, C.; DÍAZ, C. **El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística - Aspectos didácticos de las matemáticas**: 125-164, Zaragoza: J. Patricio Royo Ed, 2004.

_____. **Estatística con proyectos**. Departamento de Didáctica de la Matemática – Universidad de Granada, 2011.

BIAJONE, J. **Trabalho de Projetos: Possibilidades e Desafios na Formação do Pedagogo** – Dissertação de Mestrado. Campinas: Faculdade de Educação. UNICAMP, 2006.

BIFI, C. R. **Conhecimentos estatísticos no Ciclo I do Ensino Fundamental: um estudo diagnóstico com professores em exercício**. Tese de Doutorado. São Paulo: PUC –SP, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** (1.º e 2.º ciclos do Ensino Fundamental). Brasília: MEC, 1997. v. 3.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** (3.º e 4.º ciclos do Ensino Fundamental). Brasília: MEC, 1998.

_____. **Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. Parâmetros curriculares nacionais (Ensino Médio)**. Brasília: MEC, 2000.

_____. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais + (PCN+): Ciências da natureza e suas tecnologias**. Brasília: MEC, 2002.

_____. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, Matemática e suas tecnologias**. Brasília: SEB, 2006. v. 2.

BROUSSEAU, G. Os diferentes papéis do professor. In. PARRA, C.; SAIZ, I. **Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas**. Porto Alegre: Artmed, 2007. p. 48-72.

CAMPOS, C. R. **A educação estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação**. Tese de Doutorado. Instituto de Geociências E Ciências Exatas – UNESP – Rio Claro, 2007.

CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática – 2ª edição**. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

CHAGAS, R. M. **Estatística para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental: um estudo sobre os conceitos mobilizados na resolução de problemas**. Dissertação de Mestrado. São Paulo: PUC – SP, 2010.

CONTI, K. **O papel da Estatística na inclusão de alunos da Educação de Jovens e Adultos em atividades letradas**. Dissertação de Mestrado. Campinas: Faculdade de Educação. UNICAMP, 2009.

COUTINHO, C. Q. S. Educação estatística e os livros didáticos para o Ensino Médio. **Revista Educação Matemática em Foco**. Campina Grande, v. 02, n. 1, p. 68-86, 2013.

COSTA, G. D. F. **A metodologia de projetos como alternativa para ensinar estatística no ensino superior**. Tese de Doutorado. Campinas: Faculdade de Educação. UNICAMP, 2012.

FIorentini, D.; Lorenzato, S. **Investigação em educação matemática percursos teóricos e metodológicos – 2ª ed. rev.** Autores Associados. Campinas, 2007.

GAL, I. Conocimientos básicos de estadística en adultos: significados, componentes, responsabilidades. **Revista Internacional de Estadística**, p. 1-25, 2002.

GARFIELD, J. Teaching statistics using small-group cooperative learning. **Journal of Statistics Education**, v. 1, n. 1, p. 1-9, 1993.

_____. Cooperative learning revisited: From an instructional method to a way of life. **Journal of Statistics Education**, v. 21, n. 2, p. 1-8, 2013.

JACOBINI, O. R. **A modelagem matemática como instrumento de ação política na sala de aula**. Tese de Doutorado. Rio Claro: Instituto de Geociências e Ciências Exatas - UNESP, 2004.

LOPES, C. E. **A probabilidade e a Estatística no Ensino Fundamental: Uma análise curricular**. Dissertação de Mestrado. Campinas: UNICAMP, 1998.

MEGID, M. A. B. A. **Professores e alunos construindo saberes e significados em um projeto de Estatística para a 6ª série: estudo de duas experiências em escolas pública e particular** - Dissertação de Mestrado. Campinas: Faculdade de Educação. UNICAMP, 2002.

MENDONÇA, L. O. **A Educação Estatística em um ambiente de modelagem matemática no Ensino Médio**. Dissertação de Mestrado. São Paulo: UNICSUL –SP, 2008.

MORAIS, T. M. R. **Um estudo sobre o pensamento estatístico: componentes e habilidades**. Dissertação de Mestrado. São Paulo: PUC –SP, 2006.

NOVAES, D. V. **A mobilização de conceitos estatísticos: Estudo exploratório com alunos de um curso de tecnologia em Turismo**. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. São Paulo: PUC –SP, 2004.

NOVAES, D. V. **Concepções de professores da Educação Básica sobre variabilidade estatística**. Tese de Doutorado em Educação Matemática. São Paulo: PUC –SP, 2011.

PONTE, J. P. Estudos de caso em educação matemática. 2006. **Rev. Bolema**, 25: 103-132.

PORCIÚNCULA, M.; SAMÁ, S. Projetos de aprendizagem: uma proposta pedagógica para a sala de aula de estatística. In. SAMÁ, S.; PORCIÚNCULA, M. (Orgs.). **Educação estatística: ações e estratégias pedagógicas no ensino básico e superior**. Curitiba: CRV, 2015.

SÁ, D. L. **Elaboração e análise de um instrumento para verificar informações acerca do letramento estatístico de estudantes concluintes do ensino médio**. Dissertação (mestrado em educação em ciências) - Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, 2015.

SANTANA, M. S., **A educação estatística com base num ciclo investigativo: um estudo do desenvolvimento do letramento estatístico de estudantes de uma turma do 3º ano do ensino médio**. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. Ouro Preto: Universidade Federal de Ouro Preto - MG, 2011.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, B. A. Contrato didático. In. MACHADO, S. D. A. (Org.). **Educação matemática: uma (nova) introdução**. 3. ed. São Paulo: Educ, 2012. p. 49-75.

SILVA, C. B., **Pensamento estatístico e raciocínio sobre variação: um estudo com professores de Matemática**. Tese de Doutorado em Educação Matemática. São Paulo: PUC – SP, 2007.

STELLA, C. A. **Um estudo sobre o conceito de média, com alunos do Ensino Médio**. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática. São Paulo: PUC – SP, 2003.

SOBRE A ORGANIZADORA

Annaly Schewtschik - Mestre em Educação, Especialista em Metodologia do Ensino de Matemática e em Neuropsicopedagogia, Licenciada em Matemática e em Pedagogia, Professora do Ensino Fundamental e do Ensino Superior em Curso de Pedagogia e Pós-Graduação em Educação e em Educação Matemática. Atuante na área da Educação há 24 anos. Atualmente trabalha com Consultoria e Assessoria em Educação, Avaliação e Formação de Professores por sua empresa Ensinas e é Assessora Pedagógica da Rede Municipal de Educação de Ponta Grossa – Pr.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-122-0

