



<http://www.valdeci.bio.br/revista.html>



**Macroprojeto Bio-Tanato-Educação: Interfaces Formativas**  
**Projeto de Criação e Editoração do Periódico Científico Revista Metáfora Educacional**  
**(ISSN 1809-2705) – versão on-line**  
**Grupo de Pesquisa Bio-Tanato-Educação: Interfaces Formativas**  
Autoria: Prof.<sup>a</sup> Dra. Valdeci dos Santos

Revista indexada em:

**NACIONAL**

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES / Ministério de Educação (Brasil) - **Qualis 2013** (atualizado em 27/set./2015): Ciências Biológicas: Ciências Biológicas II (C), Ciências Humanas: História (B4), Ciências Humanas: Psicologia (B4), Ciências Humanas: Educação (B4), Linguística, Letras e Artes: Letras/Linguística (C), Multidisciplinar: Ensino (B2) - <https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/veiculoPublicacaoQualis/listaConsultaGeralPeriodicos.jsf>  
GeoDados - <http://geodados.pg.utfpr.edu.br>

**INTERNACIONAL**

CREFAL (Centro de Cooperación Regional para la Educación de los Adultos en América Latina y el Caribe) - <http://www.crefal.edu.mx>  
DIALNET (Universidad de La Rioja) - <http://dialnet.unirioja.es>  
GOOGLE SCHOLAR – <http://scholar.google.com.br>  
IRESIE (Índice de Revistas de Educación Superior e Investigación Educativa. Base de Datos sobre Educación Iberoamericana) - <http://iresie.unam.mx>  
LATINDEX (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal) - <http://www.latindex.unam.mx>  
REBIUN (Red de Bibliotecas Universitarias Españolas) - <http://www.rebiun.org>

**n. 21 (jul. - dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento**

**Artigo recebido em 31/ago./2016. Aceito para publicação em 27/out./2016. Publicado em 31/dez./2016.**

**Como citar o artigo:**

GIORDANO, Cássio Cristiano. Projetos interdisciplinares e letramento estatístico. **Revista Metáfora Educacional** (ISSN 1809-2705) – versão on-line. Editora Dra. Valdeci dos Santos. Feira de Santana – Bahia (Brasil), n. 21 (jul. – dez. 2016), 1 dez. 2016, p. 52-87. Disponível em: <<http://www.valdeci.bio.br/revista.html>>. Acesso em: DIA mês ANO.



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

## PROJETOS INTERDISCIPLINARES E LETRAMENTO ESTATÍSTICO

**Cássio Cristiano Giordano**

Mestre em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC-SP- BR 

Especialista em Matemática no Ensino Médio pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC-SP- BR 

Especialista em Docência e Pesquisa no Ensino Superior pela Universidade Metropolitana de Santos – SP- BR 

Especialista em Novas Tecnologias no Ensino da Matemática pela Universidade Federal Fluminense – UFF – BR 

Especialista em Ensino da Matemática pela Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP – BR 

Doutorando em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo - PUC-SP- BR 

Docente Secretaria da Educação do Estado de São Paulo- BR 

E-mail: ccgiordano@gmail.com

53

### RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar alguns resultados observados em nossa pesquisa de mestrado, envolvendo o letramento estatístico numa abordagem por meio de projetos interdisciplinares, neste caso em particular, entre Língua Portuguesa e Matemática. Consideramos letramento estatístico como elemento fundamental para a formação acadêmica, para a vida profissional e, sobretudo, para o exercício da cidadania em nossa sociedade. Acreditamos o ensino e a aprendizagem da Estatística por meio de projetos uma oportunidade para o desenvolvimento do letramento estatístico. Tal abordagem, norteadas pelos pressupostos da Análise Exploratória de Dados (AED) muda, de forma notável, as relações entre professor, aluno e saber, típicas do contrato didático, como é caracterizado na Teoria das Situações Didáticas (TSD), 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, sob orientação de dois professores, de Língua Portuguesa e Matemática, em aulas mistas. 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, mercado de trabalho ou em qualquer outra situação.

Palavras-chave: Educação Estatística. Contrato Didático. Projetos.

GIORDANO, Cássio Cristiano. Projetos interdisciplinares e letramento estatístico.



## ABSTRACT

This article reports selected findings of a Master's degree study on the promotion of statistical literacy through interdisciplinary projects—in the present case, combining Portuguese language and Mathematics. Statistical literacy is central to formal education, professional life, and, most importantly, for empowered participation in society. Project-based teaching and learning of statistics provides an opportunity to develop statistical literacy. The approach, drawing on assumptions of Exploratory Data Analysis (EDA), can aptly modify the relationships between teacher, student, and knowledge itself—core components of the didactical contract, as characterized in the Theory of Didactic Situations (TDS), so as to promote greater autonomy among students in carrying out their investigations. A case study was conducted to analyze these two phenomena—the development of statistical literacy and changes to the didactical contract—under a project-based approach. The subjects were 43 students aged 17-20 years from two classes attending the final year of high school, distributed into nine groups of four or five members. For two months, under the simultaneous guidance of two teachers, of Portuguese language and Mathematics, the students experienced the entire process of developing a statistical investigation, from the choice of a theme and formulation of a research question to the analysis and dissemination of findings. The results showed that this approach promotes the development of statistical literacy, creating conditions for a breach of didactical contract to take place—a crucial step toward developing autonomy among students, thereby preparing them to face future challenges in their lives, the university, the job market, and a myriad of other situations.

Key-words: Statistics Education. Didactical Contract. Projects.

## RESUMEN

Este trabajo presenta algunos resultados observados en nuestra investigación de maestría que aborda la alfabetización estadística mediante proyectos interdisciplinarios – en este caso en particular, entre Portugués y Matemáticas. Consideramos la alfabetización estadística como un elemento fundamental para la formación académica, para la vida laboral y, sobre todo, para el ejercicio de la ciudadanía en nuestra sociedad. Creemos que la enseñanza y aprendizaje de la Estadística a través de proyectos constituye una oportunidad para el desarrollo de la alfabetización estadística. Tal enfoque, guiado por supuestos del Análisis Exploratorio de Datos (AED), altera notoriamente las relaciones entre el docente, el alumno y el saber, típicas del contrato didáctico, tal como se lo caracteriza en la Teoría de las Situaciones Didácticas (TSD), y promueve una mayor autonomía en los estudiantes al desarrollar sus investigaciones. Para analizar estos fenómenos –el desarrollo de la alfabetización y los cambios en el contrato didáctico– mediante abordaje a través de proyectos, se realizó un estudio de caso. Nuestros sujetos de investigación fueron 43 alumnos de edades comprendidas entre los 17 y los 20 años de dos divisiones de tercer año de la secundaria, distribuidos en nueve grupos con cuatro o cinco miembros. Durante un bimestre, los mismos participaron en todo el proceso de desarrollo de una investigación estadística: desde la elección del tema y la elaboración del problema de investigación hasta el análisis y la difusión de los resultados, bajo la dirección de dos profesores de Lengua Portuguesa y Matemáticas, en clases mixtas. Los resultados

GIORDANO, Cássio Cristiano. Projetos interdisciplinares e letramento estatístico.



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

mostraron que este enfoque fomenta el desarrollo de la alfabetización estadística, así como la creación de condiciones para una ruptura de contrato didáctico, importante para el desarrollo de la autonomía de los alumnos, al prepararlos para futuros retos de sus vidas, en la universidad, mercado de trabajo o en cualquier otra situación.

Palabras clave: Educación Estadística. Contrato didáctico. Proyectos.

### 1 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA POR MEIO DE PROJETOS E A AED

Apesar da Análise Exploratória de Dados (AED) ter surgido no final da década de 1970, ainda é desconhecida por muitos professores. Ela se destaca no contexto de transição “[...] de um enfoque tecnicista, no qual o aspecto matemático é predominante e os modelos são pré-estabelecidos para um analítico, no qual se busca construir modelos a partir do estudo de dados observados” (COUTINHO; MIGUEL, 2007, p. 1).

Sobre a abordagem da AED, Carvalho (2003) ressalta que ela é mais fácil, motivadora e criativa, e, acima de tudo, está imbuída do espírito investigativo que caracteriza toda e qualquer produção científica.

Batanero, Estepa e Godino (1991) afirmam que:

Anteriormente a esse enfoque, a análise de dados se baseava fundamentalmente no cálculo estatístico, conduzindo a duas consequências: Em primeiro lugar, se diminuía a importância visual da representação dos dados, dando-a exclusivamente aos cálculos, e em segundo se equiparava a análise com o modelo confirmatório (BATANERO; ESTEPA; GODINO, 1991, p. 1, tradução nossa).

Como características básicas da AED, Batanero, Estepa e Godino (1991) citam a possibilidade de gerar situações de aprendizagem sobre temas de interesse dos alunos, apoiando-se em representações gráficas, que favorecem a percepção de variabilidades, a valorização das medidas de ordem, que minimizam eventuais casos atípicos, a falta de necessidade de uma teoria matemática completa, com ferramentas desnecessariamente complexas nesse momento e o uso de diferentes escalas.



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

Batanero e Díaz (2004) destacam que projetos estatísticos motivam os alunos, em detrimento da resolução de exercícios descontextualizados. Elas lembram que a Estatística é a dos números em contexto. Segundo elas, no trabalho com projetos, a ênfase é dada a tarefas que devem ser realistas.

Para Batanero e Díaz (2011), o desenvolvimento de projetos, visando a Educação Estatística, contribui para a aquisição das seguintes competências, fundamentais para o aluno do Ensino Médio:

- ✓ Competência comunicativa linguística, através da construção coletiva, comunicação do conhecimento, da organização e auto regulação do pensamento crítico, expresso de forma oral ou escrita.
- ✓ Competência matemática, manipulando números inteiros, fracionários e decimais, efetuando operações básicas, utilizando símbolos, formas de expressão e raciocínio matemático, empregando funções, elementos geométricos, realizando medições, desenvolvendo estratégias de resolução de problemas ou buscando informações através do reconhecimento de técnicas adequadas, enfim, integrando o conhecimento matemático com outras disciplinas.
- ✓ Competência de reconhecimento e interação com o mundo físico, na leitura de eventos cotidianos, previsão de suas consequências e análise dos fenômenos sociais a partir de diferentes perspectivas, chegando a conclusões baseadas em evidências, a fim de compreender e tomar decisões de forma sistemática, com a atitude que se espera em uma científica autêntica.
- ✓ Competência para o tratamento da informação e competência digital, através da coleta, organização, análise e interpretação dos dados. Com apoio de calculadora e computador, os alunos adquirem habilidades para organizar as informações, relacionar, analisar, sintetizar e fazer inferências e deduções de diferentes níveis de complexidade.
- ✓ Competência social e exercício da cidadania, com articulação de diferentes habilidades complexas que permitem tomar decisões e assumir a responsabilidade pelas escolhas e decisões são adquiridos, sensibilizando-se diante da importância da Estatística na sociedade de hoje e eventualmente se envolvendo em ações de transformação da sociedade, de forma cooperativa, valorizando o trabalho dos colegas de grupo e dos demais grupos, respeitando as regras de conduta acordados socialmente.



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

- ✓ Competência para “aprender a aprender”, questionar, identificar e gerenciar as diversas técnicas e estratégias para lidar com uma mesma situação-problema, enfrentando as dificuldades inerentes à tomada de decisões a partir das informações disponíveis.
- ✓ Competência para conquista de autonomia e iniciativa pessoal, através da apresentação dos projetos pelos próprios alunos, promovendo, assim, a sua capacidade de escolha de seus próprios critérios, utilizando sua imaginação na seleção das medidas necessárias para desenvolver ações e planos pessoais e interpessoais, uma vez que no projeto aluno depende menos do professor, estando mais livre para escolher estratégias de resolução.

A concepção de letramento estatístico que adotamos 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.

## 2 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA POR MEIO DE PROJETOS E CONTRATO DIDÁTICO

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, ele deve ser munido de intenção didática.

Segundo Almouloud (2007), na TSD, cabe ao professor, na condição de mediador, criar e organizar um *milieu*, propício ao ensino e à aprendizagem, no qual estão engajados saberes matemáticos.

Quando o professor solicita trabalhos aos alunos, deve provocá-los, gerando desequilíbrios e conseqüentemente necessidade de adaptações. Para que o professor atinja



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

seus objetivos, ele depende da devolução, ou seja, da aceitação dos alunos. Deve haver interesse destes em aceitar os desafios propostos.

Para Brousseau (2007):

O professor realiza primeiro o trabalho inverso ao do cientista, uma recontextualização do saber: procura situações que deem sentido aos conhecimentos que devem ser ensinados. [...] O trabalho do professor consiste, então, em propor ao aluno uma situação de aprendizagem para que elabore seus conhecimentos como resposta pessoal a uma pergunta, e os faça funcionar ou os modifique como resposta às exigências do meio e não a um desejo do professor. Há uma grande diferença entre adaptar-se a um problema formulado pelo meio e adaptar-se ao desejo do professor (BROUSSEAU, 2007, p. 54-55).

58

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, nesse caso, enquanto responsável pela gestão dos fenômenos didáticos, intervir.

É obrigação social do professor, segundo Brousseau (1996, p. 51), ajudar os alunos, caso eles recusem ou evitem o problema. Ele deve aceitar a responsabilidade pelos resultados e garantir os meios efetivos para aquisição de conhecimentos, o que não assegura, necessariamente, a aprendizagem. Os alunos devem fazer a sua parte.

O paradoxo da adaptação às situações se caracteriza por essa relação professor/aluno: ele deve garantir condições de aprendizagem, mas não deve ser muito diretivo, não deve, na ânsia de ensinar, fazer a parte do aluno, pois este deve ser o ator do processo. Intervir incisivamente no processo de construção do conhecimento pode abortar o mesmo. Em poucas palavras, se o professor quiser ajudar demais seus alunos, acabará prejudicando-os. O *milieu* antagonista, com desafios na medida certa, oferece a eles condições reais de aprendizagem.

Uma das ideias centrais da TSD é a existência do contrato didático, um conjunto de normas, convenções e práticas, raramente explícitas, que regem as relações entre professor e



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

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”. Segundo 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).

59

Entretanto, podemos extrapolar essa relação, estendendo-a aos pais de alunos, equipe de gestão escolar, secretaria de educação, enfim, todos os envolvidos, direta ou indiretamente no ensino e aprendizagem.

Silva (2012) enfatiza que o contrato didático depende das estratégias de ensino adotadas e de seus contextos. Nas escolas públicas paulistas ainda predominam 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.

A partir dessa perspectiva, os sujeitos de nossa pesquisa realizaram, ao longo de um bimestre letivo, projetos temáticos, e, além de observarmos sua produção, por meio do



### n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

registro de suas pesquisas, analisamos os efeitos do contrato didático na mudança da abordagem tradicional da Matemática para o desenvolvimento de projetos interdisciplinares.

## 3 SUJEITOS DA PESQUISA E PROCEDIMENTOS

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 ou cinco 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, com a colaboração da professora de Língua Portuguesa das referidas turmas. 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).



#### 4 RESULTADOS E ANÁLISE

Nas primeiras aulas do terceiro bimestre letivo, o professor e os alunos discutiram os detalhes do projeto. Aos alunos, foi oferecida a oportunidade de divulgar os resultados de sua pesquisa por meio de pôster, em um painel, de seminário ou de *blog* (o da própria unidade escolar ou algum criado por eles). Por votação, ao final do terceiro bimestre letivo, os alunos optaram pela divulgação das pesquisas no formato de painel, apresentando os pôsteres no anfiteatro da unidade escolar. Consideramos, aqui, a definição de painel de Severino (2007):

O painel é apresentação de trabalhos sobre um mesmo tema, abordados sob pontos de vista diferentes, todos expostos livremente, sem referência a colocação prévia de qualquer dos participantes, que podem ser três ou mais. O que caracteriza o painel é que ele abre espaço para um maior número de exposições, embora com tempo reduzido para cada uma (SEVERINO, 2007, p. 242).

Em nenhum caso houve registro audiovisual. Os alunos não aprovaram a ideia de serem filmados ou gravados. No entanto, seus pôsteres puderam ser fotografados. Quanto ao resto, tanto eles, quanto seus pais e a direção escolar autorizaram de forma unânime.

Vale ressaltar que, embora o trabalho em sala de aula tenha sido realizado em diversas etapas, consideramos, para análise, apenas a produção entregue pelos grupos de alunos. Ainda assim, julgamos necessário descrever tais etapas, para oferecer uma visão panorâmica da abordagem da Educação Estatística praticada pelo professor nesta unidade escolar:

- ✓ Na última semana do segundo bimestre letivo, em junho, os alunos, reunidos em grupos, discutiram e responderam questões sobre suas concepções a respeito da Estatística: o que é, para que serve, qual a confiabilidade das pesquisas estatísticas, como são realizadas tais pesquisas, qual a diferença, se é que existe, entre Estatística e Matemática, dentre outras. As mesmas questões foram retomadas três meses depois (referentes ao recesso escolar de um mês e um bimestre letivo), após a realização do projeto.



### n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

- ✓ No início do terceiro bimestre letivo (agosto) os alunos, em grupos, realizaram uma pesquisa com amostra de dez entrevistados apenas, sobre a opinião do brasileiro sobre a obra “Dom Casmurro”, de Machado de Assis. Os resultados dessa breve pesquisa, envolvendo Estatística, não foi alvo de nossa análise. Apenas a menciono para que fique claro que esses alunos tiveram uma experiência prévia com pesquisa estatística.
- ✓ No início do terceiro bimestre letivo (agosto) houve uma reunião com os responsáveis pelos alunos, esclarecendo-os sobre esta proposta de trabalho, e colhendo autorizações. Todos os pais, sem exceção, autorizaram e não se opuseram ao desenvolvimento dos trabalhos até seu término.
- ✓ Durante todo o terceiro bimestre, durante uma aula por semana, as duas turmas de terceiro ano do Ensino Médio se reuniram no anfiteatro da escola, com o professor de Matemática e a professora de Língua Portuguesa, para discutir sobre leitura e produção de texto, tanto na Literatura quanto na Estatística. Receberam, também, orientações sobre a redação de seu trabalho durante as etapas desenvolvimento do projeto.
- ✓ O resultado dessa parceria Língua Portuguesa/Matemática foi apresentado por meio de uma exposição de cartazes, no anfiteatro da escola, para pais, alunos, professores e equipe de gestão escolar.
- ✓ Durante o 3º bimestre, duas aulas semanais foram dedicadas a leitura, discussão, resolução de exercícios e correção de questões do caderno do aluno e do livro didático, cumprindo as exigências curriculares da proposta da Secretaria de Educação do Estado de São Paulo.
- ✓ Durante o terceiro bimestre, duas aulas semanais foram dedicadas ao desenvolvimento do projeto que aqui analisamos, cujo tema foi de livre escolha. Além do espaço de sala de aula, os alunos receberam orientações do professor, fora do horário de aula, por meio de redes sociais (*Facebook* e *WhatsApp*).
- ✓ No final do terceiro bimestre, os alunos em grupos responderam, novamente, as mesmas questões apresentadas três meses antes, a respeito de suas concepções prévias sobre pesquisa e Estatística. As respostas dadas nos dois momentos, antes e depois da realização do projeto, foram confrontadas, numa discussão sobre como essa pesquisa mudou sua visão a respeito da Estatística.



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

- ✓ No início do quarto bimestre eles apresentaram para alunos de outras turmas, professores e equipe de gestão escolar, os resultados de sua pesquisa, no formato painel.

Os alunos de duas turmas, terceira série A e terceira série B, formaram nove grupos, como vemos no Quadro 1.

**Quadro 1 – Grupos de alunos envolvidos no desenvolvimento dos projetos de aprendizagem e os temas por eles escolhidos**

<b>Turma</b>	<b>Grupo</b>	<b>Nº de integrantes</b>	<b>Tema escolhido</b>
3º A	A1	05	Problemas éticos
3º A	A2	05	Aborto
3º A	A3	05	Homossexualidade nos dias atuais
3º A	A4	05	Violência contra a mulher
3º B	B1	04	Redução da maioridade penal
3º B	B2	05	Dependência tecnológica
3º B	B3	05	Suposta existência do diabo/demônio
3º B	B4	04	Vida após a morte
3º B	B5	05	Gravidez na adolescência

Fonte: Autoria de Cassio Cristiano Giordano, 2016.

Dividiremos a análise em três etapas, conforme exposto no Quadro 2:

**Quadro 2 – Etapas do projeto para análise**

<b>Etapas</b>	<b>Duração</b>
I - da formulação da questão de pesquisa até a coleta de dados	3 semanas (15 aulas)
II - organização dos dados em tabelas e gráficos e cálculo de medidas resumo	2 semanas (10 aulas)
III - análise e apresentação dos dados (análise de gráficos e tabelas associados às medidas resumo, de forma a responder ao questionamento inicial) e divulgação dos resultados	4 semanas (20 aulas)

Fonte: Autoria de Cassio Cristiano Giordano, 2016.

### 4.1 Análise da Etapa I

Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013) destacam a importância para os alunos em aprender a Estatística “fazendo Estatística”. Costa (2012) reconhece a necessidade de colocar



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

o aluno na posição de protagonista do processo de aprendizagem, partindo de seus conhecimentos prévios. Batanero e Díaz (2004) afirmam que a aprendizagem por meio de projetos pode ser extremamente motivadora, especialmente quando os alunos escolhem o tema. Concordamos com esses autores e a partir desta perspectiva propusemos aos alunos a realização das pesquisas estatísticas. O primeiro passo para a realização do projeto é a formação dos grupos. Concordamos também com Garfield (1993, 2013), quando ela enfatiza a importância de trabalhar com pequenos grupos (em nosso caso, quatro ou cinco alunos).

No início dos trabalhos, nas primeiras aulas, foram definidos, por professor e alunos, a forma de organização dos alunos em grupos, tema, questão de pesquisa, instrumento de coleta de dados, técnica de coleta de dados, registro a ser utilizado na coleta, amostra, local e momento da coleta dos dados, bem como tecnologias a serem utilizadas.

Antes mesmo do 3º bimestre letivo, período de desenvolvimento dos projetos dos alunos, o professor fez um breve levantamento sobre as concepções dos alunos a respeito da natureza e função da Estatística. Ficou claro que não havia consenso, nem inter, nem intra-grupos.

Na primeira questão proposta: “Estatística é Matemática? Justifique.”, obtivemos respostas bem variadas:

- ✓ Grupo A3: Sim, para montar uma estatística necessita de números e cálculos e isso leva à matemática.
- ✓ Grupo A2: De certa forma, sim, a estatística é estudada na matéria de matemática, com o professor de matemática, porém não utilizando muitos cálculos, são realizadas pesquisas para ser estatística.
- ✓ Grupo B2: Estatística é uma área de estudo que envolve matemática. Porém, está mais envolvida com questões humanas e sociais.

Tal controvérsia não nos surpreende uma vez que não há consenso a respeito deste assunto nem mesmo entre os educadores. No entanto, após a realização dos projetos as opiniões mudaram, e a maioria considerou a Estatística como uma ciência distinta da Matemática.

O grupo B1, por exemplo, respondeu, no início do bimestre, quando questionado se Estatística é Matemática: “[...] Sim, pois envolve cálculos, dados e gráficos”. Dois meses depois, o mesmo grupo respondeu: “[...] Não, a Estatística é organização, classificação e a análise de dados referentes a um tema, com várias variáveis. Trabalha principalmente com



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

probabilidade. A estatística serve para que, de acordo com dados coletados sobre um determinado tipo de assunto ou fenômeno com a probabilidade e com isso verificar a tendência com que certo evento ocorra em universo sob diversas situações”. Vemos, aqui, a evolução de uma definição simplista e estática para outra, dinâmica, que considera incertezas e tendências, variabilidade e probabilidade, associada a produção de pesquisa.

Na segunda questão proposta: “Como vocês definiriam Estatística?”, obtivemos como respostas:

- ✓ Grupo A3: Estatística é feita por pesquisas que contada por porcentagem e mostrado a estatística para a população.
- ✓ Grupo A2: A definição de estatística, para nós é feita a partir de pesquisas, que tem como fonte jornais, revistas, internet e outros.
- ✓ Grupo B2: Uma ciência que busca a probabilidade e a frequência que um fenômeno acontece.

São definições simplistas, mas nela já se fazem presente a noção de que a Estatística é eminentemente empírica, que seus resultados são obtidos por meio de pesquisas e, mais do que isso, que suas descobertas devem ser compartilhadas, com ampla divulgação pelos meios de comunicação de massa.

Na terceira questão proposta: “Vocês confiam em dados estatísticos? Que dados são confiáveis?”, obtivemos:

- ✓ Grupo A3: Não, nenhum, porque a maioria dos dados estatísticos são calculados de maneira errada.
- ✓ Grupo A2: Sim, afinal dados estatísticos são realizados para ter uma noção de valores. Os dados estatísticos que se pode confiar são de jornais de grande porte sites conhecidos, e/ou profissionais da área.
- ✓ Grupo B2: A Estatística é uma ciência eficaz e, dependendo da fonte, ela pode se tornar confiável ou não.

Percebemos, aqui, a sinceridade dos alunos, a desconfiança muitas pessoas nutrem sobre a confiabilidade de seus resultados, bem como a percepção de que suas informações podem ser manipuladas, dependendo da qualidade das fontes de divulgação científica.

Não vamos nos estender nessa análise, não é nosso objetivo, apenas apresentamos as respostas de três dos nove grupos, ao responder três das oito perguntas de um questionário de sondagem de conhecimentos prévios, para exemplificar o complexo caráter dialético da



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

produção de conhecimento em Estatística, caracterizado pela mudança de opinião nos grupos no decorrer dos trabalhos, como no caso do grupo B1.

Após essa breve sondagem, na primeira aula depois do período de recesso escolar (mês de julho), apresentamos a proposta de trabalho em Estatística por meio de projetos, com abordagem interdisciplinar (Língua Portuguesa e Matemática).

A princípio os alunos receberam a proposta com alguma estranheza. Contudo, essa desestabilização do meio foi necessária para promover o letramento estatístico. O desequilíbrio promovido pela quebra de contrato (mudança na distribuição e horário das aulas Língua Portuguesa/Matemática, mudança de local, com transferência para o anfiteatro/sala de projeção, mudança nos recursos tecnológicos), desencadeou importantes mudanças atitudinais para a adaptação do aluno a uma situação nova, a realização de pesquisa estatística. Vale lembrar que o letramento estatístico, segundo Gal (2002), envolve, além dos elementos de conhecimento, os elementos de disposição, crenças, atitudes e postura crítica. Colocar o aluno diante de uma problemática de seu universo de interesses contribuiu para motivá-lo bem como aguçar sua criticidade. Ele deixou sua zona de conforto ao se colocar no papel de pesquisador, indo à campo para a coleta de dados.

Na proposta de ensino e aprendizagem de Estatística por meio de projetos, segundo Batanero e Díaz, (2004, 2011), é essencial, para que o aluno compreenda o processo de construção do conhecimento científico, que ele vá a campo coletar os dados, a partir de um instrumento de coleta que ele mesmo elaborou. Para tanto, a direção e os pais foram consultados previamente, autorizando por escrito a participação dos alunos, e estes, por sua vez, foram ouvidos, pois se não estivessem interessados e motivados, dificilmente realizariam uma pesquisa com qualidade.

A ruptura desse contrato aconteceu na primeira aula de Estatística, quando o professor propôs a pesquisa estatística. Silva (2012, p. 54) nos lembra que o contrato didático “...manifesta-se principalmente quando é transgredido por um dos parceiros da relação didática”. Com a ruptura, para manter um bom nível na relação com os alunos, o professor deve negociar, propondo e discutindo alterações no contrato.

Em nosso caso, a negociação envolveu diversos fatores, tais como número de alunos por grupo, tema de pesquisa, prazo, formato do produto final do projeto (eles poderiam escolher entre criação de um *blog* para divulgação da pesquisa, apresentação de seminários em sala de aula, apresentação em um painel, na concepção de Severino (2007), para alunos de



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

outras turmas, professores e equipe de gestão escolar, ou ainda propor outro formato de divulgação).

Outra ruptura significativa de contrato, tanto didática (alterou a forma de ensinar) quanto pedagógica (alterou a organização), foi a realização de aulas com duas turmas juntas (terceiro ano A e terceiro ano B) no anfiteatro da escola, com dois professores simultaneamente, de Língua Portuguesa e de Matemática, orientando a pesquisa. Quanto aos aspectos pedagógicos, destacamos a mudança do espaço físico, a aproximação de turmas que alimentavam notória rivalidade (em termos de resultados acadêmicos, pois aparentemente não havia maiores conflitos interpessoais), e sobretudo, a interdisciplinaridade, fundamental para o desenvolvimento de projetos. Ficou evidente que, para tratar de letramento estatístico, na concepção de Gal (2002), a Matemática sozinha não bastaria. A contribuição da professora de Língua Portuguesa foi importante, considerando os elementos de conhecimento de Gal (2002): conhecimentos de letramento, de contexto e questionamento crítico. Silva (2012, p.60) destaca que “[...] a cada nova etapa da construção do conhecimento o contrato é renovado e renegociado”.

Na fase final dos trabalhos, houve renegociação do contrato didático. No dia da apresentação, no painel, os alunos deveriam receber os colegas dos segundos anos do Ensino Médio (que iriam elaborar e entregar um relatório das pesquisas vistas). Entretanto, a curiosidade de alunos e professores de outras turmas, bem como o interesse manifesto da equipe de gestão escolar, levou à ampliação das apresentações para professores, direção, coordenação, e alunos de primeiro ano do Ensino Médio e nono ano do Ensino Fundamental (no caso, todo o período matutino da escola). Mas, antes de mudar o painel, os alunos foram consultados, e concordaram com a alteração. Aliás, diversas quebras de contrato aconteceram no decorrer dos trabalhos. A escola exige que os alunos vistam um uniforme, com logotipo e nome da escola. No dia das apresentações, no entanto, um grupo de alunos trajou roupas sociais (camisa com gola e punho, sapatos, etc), alegando ser uma ocasião especial. A direção, embora não houvesse sido consultada, não se opôs, entendendo a intenção dos alunos.

Voltando à fase inicial dos trabalhos, na segunda aula, depois de apresentar para os alunos a proposta de projeto para o 3º bimestre letivo, foi solicitado, que formassem grupos com até cinco integrantes e elencassem cinco temas de seu interesse. Não havia nenhuma restrição quanto à escolha, exceto que não poderia haver dois temas iguais. Isso, de fato, aconteceu quando dois grupos quiseram abordar o tema “aborto”, e outros dois grupos



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

quiseram abordar “dependência tecnológica em nossa sociedade”, em especial, dentre os estudantes. Nesses casos, um dos grupos escolheu outros dentre os cinco temas previamente propostos.

A discussão sobre a escolha do tema durou duas aulas. Neste momento, com assistência do professor, os alunos consideraram a potencial para investigação e as possíveis dificuldades de cada assunto. Foi esclarecido aos alunos que a pesquisa poderia ser interrompida a qualquer momento, se solicitado pelos responsáveis por qualquer integrante do grupo ou pela direção. Consideramos essa observação necessária, pois alguns temas escolhidos envolviam questões polêmicas, sobre sexualidade, valores éticos e religiosos, e essa possível interrupção estava prevista no termo de consentimento assinado pelos pais e pela direção. Caso isso ocorresse, os alunos deveriam escolher outro tema e reiniciar os trabalhos, ou desistir da pesquisa, se não houvesse tempo hábil para concluí-la. Isso implicaria em mudança da forma e critérios de avaliação. No entanto, tal interrupção não ocorreu, o que indica o grau de envolvimento, tanto dos alunos quanto dos familiares.

Eles esperaram que o professor, em algum momento, intervisse, tomando a decisão sobre a escolha, ou pelo menos dando pistas de qual tema tinha melhores chances de ser bem avaliado. Esperavam uma postura mais diretiva do professor. Sempre perguntavam: “O que você quer que façamos?”, ou “O que devemos fazer?” Nessas ocasiões, sempre ouviam respostas, tais como: “Essa é a sua pesquisa. O que vocês, enquanto grupo, querem fazer?”, “O que podem fazer?”, “Quais os seus objetivos com essa pesquisa?”, “Onde querem chegar com isso?”

Essa quebra de contrato os incomodou no começo. Ao mesmo tempo que queriam autonomia, liberdade de escolha, temiam assumir a responsabilidade pelos resultados. Quando questionavam essa mudança, o professor lembrava que estavam a poucos meses da universidade, e que seria positivo para sua formação começar a repensar sua relação com o professor, bem como sua relação frente ao saber, o que envolve os elementos afetivos de Gal (2002): crenças, atitudes e postura crítica.

Voltando aos aspectos pedagógicos, o ponto mais difícil foi aceitar que o trabalho poderia ser interrompido por outros colegas, por pais ou mesmo pela direção. O professor disse que também convivía com essas incertezas, que elas faziam parte da vida profissional e acadêmica que os aguardava num futuro próximo e que aprender a lidar com elas era um sinal de amadurecimento, pois a vida não ofereceria garantias como as que esperavam.



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

Os alunos, então, conversaram com seus pais, que deram anuência ao prosseguimento da pesquisa. Quanto à direção, ela sempre apoiou os professores em sua prática docente, e mesmo entendendo que os temas eram polêmicos, aceitou, pois contemplavam os temas transversais, apresentados nos PCN do Ensino Médio (BRASIL, 2002) e Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2006), bem como o Plano de Gestão Escolar – Quadriênio 2015-2018, da unidade escolar alvo de nossa pesquisa.

Este plano traz, logo na segunda página, ao apresentar a “filosofia da escola”:

Educar, partindo do princípio “prática-teoria-prática”, em busca da construção de uma sociedade ética, justa, igualitária, apta para vivenciar valores e conhecimentos socialmente úteis, almejando o desenvolvimento integral do ser humano, sujeito do contexto social e capaz de transformar o ambiente em que vive, entendendo que a educação é manifestação do ser, do estar e do fazer humano, o que fundamenta o processo de socialização (p. 12).

Esse princípio prática-teoria-prática se manifesta na tradição da escola em realizar projetos inter, multi e transdisciplinares, bem como na preparação de seus alunos para a universidade.

Mesmo não dispondo de sala de informática no período matutino, o professor insistiu em incentivar o uso de tecnologias digitais, pois conhecia relativamente bem a sua clientela. Esse aspecto também está presente no Plano de Gestão Escolar – Quadriênio 2015-2018, dessa escola, na página 9:

A maioria dos alunos tem acesso a microcomputadores, celulares (mesmo os mais carentes), sendo adepta do uso da tecnologia digital e da rede social, mas, por vezes, demonstra dificuldades para agregar as novas tecnologias como aliadas do estudo e do conhecimento.

Ao definir seus objetivos, a escola elenca, dentre eles (p.15, 16 e 19):



## **n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento**

Possibilitar o uso pedagógico das novas tecnologias de informação e de comunicação, na ação docente. [...] Oferecer os conteúdos necessários à continuidade de estudos, em termos de Ensino Superior. [...] Oferecer preparação básica para o trabalho e a cidadania do educando, para continuar aprendendo, de modo a ser capaz de se adaptar com flexibilidade às novas condições de ocupação ou aperfeiçoamento posteriores. [...] Conhecer formas contemporâneas de linguagem.

Dentre as ações previstas, destacamos, na página 30:

- 8.1.07 – Projetos focados em temas transversais.
- 8.1.10 – Projeto Feira de Vocações.
- 8.1.11 – Projeto Visita às Universidades.
- 8.1.12 – Projeto Estudar Vale a Pena.

Por questões de sigilo, esse plano não será anexado à nossa pesquisa, para não revelar a unidade escolar em questão, mas o professor/pesquisador se encontra de posse de uma cópia desse documento, entregue na Diretoria de Ensino de Santo André – São Paulo, com o aval da Supervisão Escolar.

Voltando a tratar do desenvolvimento dos projetos pelos alunos, quanto aos temas escolhidos, julgamos alguns complexos e amplos, como aqueles escolhidos pelos grupos A1, B3 e B4. Entretanto, tais escolhas foram respeitadas. Ninguém propôs temas óbvios, como “time de futebol para o qual torce”, “estilo musical favorito”, ou algo semelhante. Os alunos entenderam que temas complexos são mais desafiadores e aceitaram tal desafio. Consideramos essa conduta um indicador da maturidade dos alunos quanto às questões sociais, ao reconhecer a relevância da análise dos dados em contexto.

O passo seguinte foi a elaboração do instrumento de coleta de dados. Embora fosse possível utilizar outras formas de coleta, como gravação audiovisual, todos optaram pelo questionário impresso. Para sua escrita, os alunos poderiam solicitar ajuda do professor de Matemática e de Língua Portuguesa. Poucos alunos o fizeram. Observou-se, assim, que os alunos não apresentaram, de forma autônoma, o desenvolvimento de competência comunicativa, fruto de uma construção coletiva, de forma oral ou escrita. Para Batanero e



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

Díaz (2011), ela é necessária para o desenvolvimento adequado de projetos visando a Educação Estatística, no Ensino Médio.

Dentre os elementos de conhecimento necessários ao letramento estatístico propostos por Gal (2002), destacamos, nessa etapa, o conhecimento do contexto e questionamento crítico, e dos elementos de disposição, crenças, atitudes e postura crítica.

O grupo A3, por exemplo, ao abordar o tema “homossexualismo nos dias atuais”, perguntou diretamente: “Você é homo fóbico?”, com as opções “sim”, “não” e “prefiro não declarar”. Além de abordar a questão sem a devida sutileza, cometeu um erro ortográfico que deprecia sua pesquisa diante do entrevistado. Faltou questionamento crítico e competência linguística para elaborar melhor as perguntas.

O grupo A4, por sua vez, ao abordar o tema “violência contra a mulher”, perguntou: “Em sua opinião, qual a violência é cometida com mais frequência em nosso dia a dia?”, com as opções “violência doméstica”, “violência sexual”, “violência física”, “violência verbal” e “outras”. A segunda, a terceira e a quarta opções podem estar incluídas na primeira. Da mesma forma, a segunda opção de resposta pode abranger as duas seguintes. No entanto, ao conversar com os alunos, durante a apresentação, eles consideraram as alternativas como mutuamente exclusivas. Faltou, aqui, conhecimento do contexto.

Confirmamos, aqui, três hipóteses iniciais:

**Hipótese I** – Os alunos encontrarão dificuldades para determinar e delimitar o tema de pesquisa.

Mesmo após a escolha inicial, os alunos questionaram a viabilidade de prosseguir com os temas escolhidos, e um grupo (A4) mudou o tema no decorrer do trabalho. Essa mudança provocou uma ruptura interna do grupo. Este foi o único caso em que os integrantes não apresentaram revisão final do trabalho antes do painel, o que afetou a sua avaliação. Aqueles que não tiveram o tema inicial preservado, se recusaram a colaborar, e os que propuseram a mudança, não quiseram concluir sozinhos. A versão final do trabalho é a que mais apresenta erros, inalterados mesmo após as observações do professor. Aqui, podemos destacar falhas na organização interna da equipe, que não soube trabalhar como um grupo colaborativo, como defende Garfield (1993, 2013). A quebra de contrato acarretou novas responsabilidades, com as que os integrantes do grupo não souberam lidar.

**Hipótese II** – Os alunos encontrarão dificuldades na formulação do problema.



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

Isso ficou mais evidente no grupo A1, que encontrou dificuldades em apresentar os “problemas éticos”, tema de seu trabalho, aos entrevistados, tanto no que diz respeito aos conhecimentos de contexto quanto na escrita, ao tentar sintetizar uma situação mais complexa, pano de fundo para as escolhas éticas dos entrevistados. Os grupos B3 e B4 também encontraram dificuldades em elaborar seu instrumento de coleta de dados, relativas à competência linguística, recorrendo ao dicionário para definir termos que apresentariam aos entrevistados.

**Hipótese III** – A falta de clareza na definição do problema de pesquisa pode afetar a formulação de questões e de hipóteses iniciais.

Isso foi detectado em todos os trabalhos, em maior ou menor grau, aparentemente resultado da inexperiência dos alunos na realização de pesquisa, uma vez que eles afirmaram não ter vivenciado esse processo anteriormente. Entretanto, foi notável a autocrítica dos alunos. Durante sua participação no painel, notamos todos os grupos, sem exceção, reconhecendo seus próprios erros, refletindo sobre caminhos alternativos que poderiam trilhar, dando dicas aos alunos que os ouviam (de oitava série ou nono ano do Ensino Fundamental ao segundo ano do Ensino Médio) de como deveriam evitar cometer erros semelhantes quando chegassem no terceiro ano. Consideramos isso um indício de aprendizagem, pois novos conhecimentos provocam mudanças atitudinais.

Não temos espaço aqui para detalhar pormenorizadamente todos os projetos desenvolvidos por estes alunos. Contudo, vamos apontar alguns elementos significativos da produção de cada grupo para aprofundar nossa análise:

**Grupo A1** - Este grupo teve uma ideia diferenciada, em relação aos demais grupos, ao abordar questões pouco estruturadas: Interessados em investigar ética e valores morais, propuseram aos entrevistados a tomada de decisão frente a duas situações problema criadas pela filósofa britânica Philippa Foot\*: o dilema do trem e o dilema do hospital. Tais dilemas levam a decisões onde salvar algumas vidas implica em abrir mão de outras. Seu questionário,

---

\* Suponha que você é um maquinista de trem, e avista cinco pessoas amarradas aos trilhos. Nesse momento, você aciona os freios, mas eles falham. Então, você nota que um pouco antes do ponto onde elas estão, há uma bifurcação. Você pode acionar um botão, desviando o trem para a direita. Contudo, há uma pessoa lá também. Se não fizer nada, e mantiver o curso, ninguém poderá culpá-lo, pois o equipamento falhou, mas se virar deliberadamente para a direita, estará cometendo um assassinato. O que faria nessa situação? O dilema do hospital é similar, um médico precisa decidir se vai matar alguém para salvar duas outras pessoas, ou assistir a morte das duas e não fazer nada.



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

aplicado num parque público de Santo André, contava com dez questões, além da descrição dos dois dilemas. Apesar de sucinto, estava bem redigido e proporcionou condições para análise das escolhas conforme escolaridade, renda familiar, religião e sexo. Discutiu sobre as diferentes escolhas tomadas por homens e mulheres, no eterno conflito razão *versus* emoção: os homens preferiram sacrificar um para salvar muitos, diferentemente das mulheres. Observaram também que a maioria dos evangélicos optou por não fazer nada, e não assumir o assassinato, pois esse pecado poderia levá-los ao inferno, ao passo que os espíritas foram mais racionais, julgando poder reparar essa dívida em outras reencarnações. Os entrevistados com nível universitário também aceitaram o preço de assumir uma morte para salvar outras, acreditando poder provar, depois, que sua escolha foi mais racional.

**Grupo A2** - Com um tema mais objetivo que a maioria dos grupos, estes alunos abordaram o tema “aborto”. Não respeitando uma das orientações do professor, de evitar entrevistar pessoas conhecidas ao abordar questões polêmicas, envolvendo julgamento de valor, entrevistaram 40 amigos e parentes. Em sua apresentação, no painel, reconheceram que tal decisão comprometeu os resultados obtidos. Admitiram, também, que deveriam utilizar termos e expressões mais populares, ou ao menos defini-los aos entrevistados (como “gravidez tubária” ou “ectópica”). Assim, assumiram a falta de conhecimento de contexto, pois apesar de entrevistar amigos, desconheciam seu público alvo, superestimando seu nível cultural. Esse grupo apresentou dificuldades de letramento incompatíveis com a sua idade/série, redigindo muito mal, com graves falhas quanto ao domínio de vocabulário, falta de objetividade e clareza, mas se saiu muito melhor na apresentação oral, durante o painel, por ter se identificado com o tema. Além disso, com auxílio de professores, conseguiram elaborar um questionário razoável, com 20 questões (18 objetivas e duas questões abertas), além de definição de aborto espontâneo e provocado.

**Grupo A3** – Este grupo também escolheu um tema polêmico, homossexualidade, e enfrentou dificuldades no painel. Uma de suas integrantes era assumidamente *gay*, e foi alvo de algumas hostilidades que partiram de alunos de outras séries, com posturas visivelmente homofóbicas. Na elaboração do instrumento de coleta de dados, um questionário com 10 perguntas, incluíram dois eventos atuais: a aprovação do casamento *gay* nos EUA, e a repercussão no *facebook*, e a reação das pessoas diante da parada *gay* de São Paulo/2015, quando uma transexual apareceu pendurada numa cruz (colocaram uma foto dela no questionário). Embora seu questionário não apresentasse erros graves, não foi suficiente para



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

atender às expectativas do grupo. Além disso, o grupo também entrevistou amigos e parentes, comprometendo a confiabilidade das respostas.

**Grupo A4** – Este grupo encontrou dificuldades em definir seu tema, trocando-o no decorrer do trabalho. Os alunos brigaram entre si, por questões sobre o encaminhamento do projeto e apresentaram um trabalho escrito muito ruim, repleto de erros. O grupo teve oportunidade de corrigi-los, mas em função de seus conflitos interpessoais, perdeu o prazo. Tentou superar esse fraco desempenho no painel. O tema, violência contra mulher, havia sido escolhido para a redação do ENEM, dias antes do painel, e o grupo soube explorar esse assunto na apresentação. Entretanto, os erros na organização, apresentação e análise dos dados foram evidentes. Apresentaram dificuldades quanto às habilidades de letramento, conhecimento do contexto e questionamento crítico.

**Grupo B1** – Escolheu um tema mais objetivo, a redução da maioria penal, o que facilitou a abordagem. Formado por alunos que são, segundo o seu professor de Língua Portuguesa, bons leitores, com habilidades de letramento bem desenvolvidas, realizou um dos melhores trabalhos. Um destes alunos ingressou no curso de Direito em 2016. Logo na introdução, a maturidade do grupo ficou explícita: “[...] A estatística é um ramo da matemática voltado para a coleta e interpretação de dados numéricos no estudo de fenômenos sociais, econômicos e naturais [...]”, “Nós nos interessamos por esse tema por estar em pauta há algum tempo, por causa dos projetos de lei que estão sendo aprovados e reprovados na Câmara dos Deputados [...]”. O grupo elaborou um instrumento de coleta de dados que começa com uma definição de maioria penal, extraída de um grande jornal, citando a fonte, e segue com 22 questões bem elaboradas. Este grupo apresentou grande capacidade de questionamento crítico e bom nível de conhecimento sobre o contexto do problema investigado. Contudo, não foram criteriosos quanto à coleta. Entrevistaram parentes, amigos, alunos e professores da escola.

**Grupo B2** – Escolheu um tema bastante disputado na sala, a dependência tecnológica. Tal tema havia motivado algumas discussões interessantes na escola. Há uma lei estadual que proíbe o uso de celulares na unidade escolar. Contudo, alguns professores, com o apoio da equipe de gestão escolar, entendem que a utilização de aplicativos com fins educacionais e o acesso à pesquisa pela *internet* é importante para o ensino e aprendizagem e, em situações especiais, sob supervisão do professor, podem e devem ser utilizados, sobretudo considerando que esses alunos não dispõem do acesso à sala de informática. O grupo reuniu alunos com



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

bom nível de letramento, conhecimentos sobre o contexto e postura crítica. Seu trabalho está bem redigido, as questões foram bem elaboradas. Entretanto, no decorrer dos trabalhos, perderam um pouco do interesse, e sob desgaste do trabalho e preparação para os vestibulares, entregaram um trabalho aquém do que deles se esperava.

**Grupo B3** – Escolheu um tema desafiador: a suposta existência do demônio, afirmando, na introdução do trabalho escrito: “[...] Tivemos consciência de que teríamos muita dificuldade de abordar o tema...” Cientes de que o conceito de demônio é amplo e varia de acordo com cada crença religiosa, resolveram apresentar, em seu instrumento de coleta de dados, uma definição de Deus, anjo, possessão e de demônio, extraídas de um dicionário de Língua Portuguesa, citando a fonte. Mesmo com auxílio dessas definições, alegaram: “[...] Tínhamos quase certeza de que as pessoas seriam contraditórias ao responder o questionário[...]” Seu questionário, relativamente bem escrito, foi composto por 12 questões de múltipla escolha, e apresentado a alunos do período matutino da escola, com idades entre 14 e 17 anos.

**Grupo B4** – Escolheu um tema que mobilizou sensivelmente suas crenças, atitudes exigindo muito de sua postura crítica: vida após a morte. Contudo, não teve maturidade para desenvolvê-lo bem. Aliás, não é esperado que adolescentes tenha maturidade para discutir espiritualidade. O professor tentou, sutilmente, desencorajá-los, sugerindo mudança de escolha, contudo, respeitou a decisão final dos alunos. Em seu instrumento de coleta de dados, composto de 16 questões, apresentaram definições extraídas de dicionário, como alma e reencarnação. Entretanto, utilizaram termos e expressões não definidas previamente, como Deus, o que comprometeu a análise final. Entrevistaram desconhecidos num *shopping* da cidade de Santo André. Os alunos apresentaram habilidades de letramento abaixo do média para sua idade e série, comprometendo sua redação, da introdução à análise.

**Grupo B5** – Escolheu um tema fácil para o grupo, sobre o qual possuíam um bom nível de conhecimento. Os alunos deste grupo, de modo geral, não apresentavam habilidades de letramento, manifestando dificuldades na leitura, interpretação e produção de texto. Com escrita muito pobre, perderam a chance de realizar um bom trabalho, pois se mostraram motivados e interessados pelo tema. No painel, explanaram com desenvoltura. Elaboraram um questionário com perguntas objetivas, explorando variáveis predominantemente qualitativas. Não foram criteriosos na escolha da amostra, porém utilizaram um recurso desprezado pelos outros grupos: as redes sociais. Com dificuldades em encontrar adolescentes grávidas,



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

procuraram pelo *facebook* ex-alunas de sua escola que engravidaram precocemente. A ideia foi boa, no entanto entrevistaram também amigos, parentes, e não souberam organizar bem o material coletado.

### 4.2 Análise da Etapa II

76

Nesta etapa, os grupos organizaram os dados coletados em tabelas e gráficos e calcularam medidas resumo, conforme orientação do professor, identificaram e classificaram as variáveis estatísticas, contaram, tabularam e organizaram os dados, utilizando a calculadora científica, *softwares* e aplicativos, pois além do ambiente papel-lápis, contaram com *tablets*, *notebooks* e *smartphones* na sala de aula. O professor, não podendo utilizar a sala de informática, deu exemplos de construção de gráficos e tabelas utilizando o *Excel* e o *GeoGebra*, disponíveis no computador da escola. Ele não tinha autorização para instalar outros programas naquele equipamento. No entanto, sugeriu e estimulou a busca de aplicativos e programas para os equipamentos trazidos para a escola pelos alunos, devidamente autorizados pela equipe de gestão escolar. No livro didático e no Caderno do Aluno, material institucional, distribuído pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, os grupos também encontraram aplicações dos conceitos de média, mediana, moda, variância, desvio padrão. Embora o professor não o considerasse adequado, esse material não foi totalmente abandonado, por ser tratar de uma exigência na rede estadual paulista.

Batanero e Díaz (2004, 2011) enfatizam que os projetos permitem uma exploração mais motivadora para o aluno, possibilitando que ele analise seus resultados sem necessitar de muitos formalismos, nem ter que recorrer a fórmulas complexas, que requeiram habilidades matemática muito apuradas, pois suas habilidades de letramento, seu conhecimento do contexto, sua visão de mundo e seu senso crítico podem auxiliá-lo a superar as dificuldades da manipulação matemática. Isso é fundamental para o letramento estatístico, que, segundo Bifi (2007, p. 2):



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

[...] requer que o cidadão saiba interpretar criticamente uma informação estatística em diversos contextos, tendo a compreensão de seus significados e saiba opinar diante dessas informações [...] entender e avaliar criticamente os resultados estatísticos que adentram o cotidiano, juntamente com a habilidade de apreciar as contribuições que o pensamento estatístico pode fazer em decisões públicas e privadas, profissionais e pessoais (BIFI, 2007, p. 2).

Para contemplar essas exigências, Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013) sugerem que o professor, ao adotar a abordagem por meio de projetos, não dê ênfase aos aspectos técnicos e operacionais da Matemática e Estatística.

Essa sugestão está em consonância com o que propuseram Conti e Carvalho (2011): valorização, na dimensão individual, de habilidades de relacionar e inferir a partir de ideias que nasçam de elementos textuais e extratextuais e inferir, e na dimensão social, de habilidades que envolvam interações interpessoais, demandas sociais, representações e valores ligados ao ler e escrever.

Quando pensamos nesses elementos textuais, devemos considerar todas as possibilidades de representação, inclusive, naturalmente, a gráfica. Curcio (1989) e Shaughnessy (2007) entendem como pré-requisito essencial para compreensão pesquisa estatística ler e interpretar os dados presentes num gráfico a partir do reconhecimento de regularidades, de generalização e contextualização.

No trabalho escrito, os nove grupos, de modo geral, deixaram a desejar na análise tabular e gráfica, construindo gráficos desnecessários, não adequando a escolha do gráfico à natureza da variável, apresentando nos gráficos dados que já haviam apresentado por meio de tabelas. Um exemplo típico foi apresentar gráfico dos entrevistados por gênero, mesmo quando essa informação já fora dada. Apresentar um gráfico de setores para isso, quando a distribuição da amostra era 50% masculino, 50% feminino, previamente definida pelo grupo.

Porém, no painel, ao explicar detalhes de sua pesquisa para professores e alunos, foi notório que muitos dos alunos, sobretudo os grupos A1, A3, B1 e B2, teciam comentários que denotavam capacidade de ler entre, além e até mesmo por trás dos dados. O envolvimento e interesse pessoal no tema levou alguns alunos a extrapolar o conteúdo dos pôsteres exibidos no painel, mobilizando o pensamento crítico. Por mais de uma vez o professor pode presenciar um *insight*, uma descoberta de algum detalhe que havia passado despercebido pelo



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

grupo num primeiro momento, emergir durante a interpelação de outros alunos ou professores.

Quanto às hipóteses levantadas inicialmente para esta etapa da pesquisa:

**Hipótese IV** – Muitos encontrarão dificuldades na determinação das medidas resumo. Resultados de pesquisa indicam que a utilização de *softwares* e aplicativos afins favorece o foco na análise dos resultados.

Isso, de fato ocorreu, tanto pelo uso de aplicativos nos *smartphones* (utilizados por todos os grupos), quanto *softwares* nos computadores (em especial, nos *notebooks*, trazidos por quatro dos nove grupos). Os alunos registravam os dados, conferiam as medidas obtidas, mas não discutiam sobre seu significado. Podemos identificar aqui um dos efeitos do contrato didático, uma vez que habitualmente não se discute os resultados da Matemática. Quando um aluno consegue obter o resultado que aparece nas páginas finais do livro didático, se dá por satisfeito, e quando utiliza um recurso tecnológico como o computador ou calculadora, confia nos resultados. A discussão destes, essencial para a análise estatística, sobretudo no que diz respeito às habilidades de letramento e questionamento crítico de Gal (2002), é novidade para esses alunos, uma quebra de contrato.

**Hipótese V** – Alguns alunos, ao explorar os recursos dos *softwares* e aplicativos escolhidos pelo grupo, ou ao buscar orientação do professor, compreenderão que as medidas resumo podem ser obtidas diretamente dos gráficos e tabelas, mas só refletirão sobre seu significado na 3ª etapa, referente à análise, conclusão e divulgação da pesquisa.

Essa hipótese não foi totalmente confirmada. Os alunos valorizaram os gráficos e tabelas, e dedicaram pouca importância às medidas resumo, exceto no caso da moda, dado seu menor nível de complexidade. Ela foi citada por todos os grupos, em quase todos os gráficos, e também esteve presente na análise dos trabalhos escritos. O desvio padrão, medida mais complexa, tanto na obtenção quanto na leitura e interpretação, foi a medida menos citada e analisada.

**Hipótese VI** – Os alunos encontrarão dificuldades em selecionar, dentre os diversos tipos diferentes de gráficos oferecidos pelos *softwares* e aplicativos escolhidos, aqueles que mais se adequem às suas variáveis.

Essa hipótese também foi confirmada, e os erros foram observados na correção que antecedeu o painel, desde erros simples de contagem de respostas (número de respostas válidas maior que o de questionários avaliados, por exemplo), até erros mais difíceis de se



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

notar, como opção inadequada do tipo de gráfico, escolhido em função da natureza das variáveis envolvidas. O professor evitou apontá-los diretamente, optando por questionar os grupos, até que estes dessem conta do equívoco.

**Grupo A1** - O grupo não construiu tabelas, elaborou gráficos diversificados, com erros no título, legenda e fonte, e não utilizou as poucas medidas resumo que determinou na análise final.

**Grupo A2** - O grupo construiu tabelas e gráficos (com muitos erros, do título à fonte), analisando-os isoladamente, um a um, e não aproveitou essas informações na análise final.

**Grupo A3** – O grupo não construiu tabelas, elaborou apenas 3 gráficos de colunas com erros e não utilizou as medidas resumo na análise final.

**Grupo A4** – O grupo construiu tabelas e gráficos repletos de erros, e não os corrigiu quando teve oportunidade. Aproveitou pouco as medidas resumo na análise final, repleta de erros e lacunas.

**Grupo B1** – O grupo construiu tabelas e gráficos diversificados, e explorou satisfatoriamente as medidas resumo na análise final.

**Grupo B2** – O grupo construiu tabelas e gráficos diversificados, mas aproveitou pouco as medidas resumo na análise final.

**Grupo B3** – O grupo construiu tabelas e gráficos diversificados, mas ignorou as medidas resumo na análise final, salvo no caso da moda.

**Grupo B4** – O grupo explorou pouco as tabelas, construiu todos os gráficos do mesmo tipo, neste caso, gráficos de setores, independente da natureza da variável. Calculou as medidas resumo isoladamente e não utilizou plenamente essas informações na análise final.

**Grupo B5** – O grupo não construiu tabelas, construiu todos os gráficos do mesmo tipo, neste caso, gráficos de setores, independente da natureza da variável. Calculou as medidas resumo isoladamente e não aproveitou essas informações na análise final.

De modo geral, os alunos ficaram mais preocupados com detalhes técnicos na utilização dos *softwares* e aplicativos, julgando que determinar as medidas resumo e construir gráficos e tabelas fosse o bastante, acreditando que tais informações “falavam por si”, tornando desnecessária sua discussão.

Acostumados com livros didáticos que valorizam o “resultado final” e raramente promovem reflexão sobre a natureza dos resultados e suas possíveis aplicações, os alunos se preocuparam em buscar justificativas para suas decisões quando cobrados. No painel, quando



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

contestados, buscavam embasamento em seus resultados, por meio dos gráficos, tabelas, medidas de tendência central e dispersão. Apesar de terem construído, coletivamente, em sala de aula, gráficos como *boxplot* e *dotplot*, reproduziram nos trabalhos os gráficos mais presentes nos livros didáticos: de setores e de barras, o que denota, em termos de elementos do conhecimento, mais especificamente do próprio conhecimento estatístico (Gal, 2002), pouca confiança em seu conhecimento para arriscar o uso de gráficos que para eles eram novidade. Isso pode ser reflexo da escassa presença da Estatística Descritiva, tanto no livro didático quanto no caderno do aluno. Vemos, aqui, um efeito do contrato didático: os alunos estão acostumados a utilizar as representações presentes com maior frequência nos livros e na mídia.

Outro aspecto relevante a ser observado é a inexperiência dos alunos com o computador e, mesmo familiarizados com os *smartphones*, se mostraram até mesmo surpresos com seu potencial educacional. Alguns chegaram a afirmar que nunca pensaram em utilizá-los nas aulas de ciências exatas, salvo no caso da calculadora.

### 4.3 Análise da Etapa III

Nesta etapa os grupos analisam os dados coletados e organizados para responder às questões iniciais da pesquisa, com exploração de elementos cognitivos (matemáticos, estatísticos, contextuais) e elementos de disposição (crenças, atitudes, postura crítica), segundo Gal (2002). Devem apresentar capacidades de letramento estatístico, dominar técnicas redação, conhecer conteúdos matemáticos e estatísticos, além de apresentar noções básicas de probabilidade e estimativa. Temos aqui a análise, interpretação dos dados, conclusão, divulgação (via painel) e retroalimentação do ciclo (de ideias que poderão ser retomadas na universidade).

Aqui constatamos habilidades de letramento insuficientes. O conhecimento do contexto foi relativamente satisfatório, pois os temas foram de sua própria escolha. Entretanto, ao optar por temas mais amplos e complexos, alguns grupos enfrentaram grandes dificuldades para relacionar as variáveis, para ler entre e além dos dados, o que exigiria maior conhecimento de elementos estatísticos e maturidade dos alunos.



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

Mesmo sabendo que deveriam embasar suas opiniões nos dados coletados, muitos se deixam levar por “achismos”, o que denota letramento insuficiente, com indícios de raciocínio idiossincrático, definido por Silva (2007, p. 34) como: “[...] conhecimento de algumas palavras e símbolos estatísticos sem um entendimento completo e frequente, de maneira incorreta”. Apesar disso, a maioria deles considerou essa pesquisa como o trabalho mais complexo que já haviam realizado, reconhecendo sua importância para a futura vida universitária e para análise de informações estatísticas que recebiam cotidianamente pela, TV, rádio, jornais e *internet*.

Sobre as hipóteses levantadas anteriormente:

**Hipótese VII** – Os alunos encontrarão dificuldades para articular as informações estatísticas produzidas na elaboração das considerações finais.

Essa hipótese foi confirmada, pois todos os grupos exploraram pouco do material coletado.

**Hipótese VIII** – Os alunos reconhecerão erros, seus e de outros grupos, no momento de apresentação, e, na situação contextualizada, alguns elementos que até então permaneciam obscuros, serão revelados.

Essa hipótese também foi confirmada. Acreditamos que se os trabalhos fossem reescritos após o painel, as análises seriam melhor elaboradas.

**Hipótese IX** – Os alunos aprimorarão seu nível de letramento estatístico.

Não podemos confirmar essa hipótese, tampouco refutá-la. Não temos elementos anteriores para comparação. De acordo com a proposta curricular paulista, a Estatística fica limitada ao último bimestre do terceiro ano, embora, neste caso, isso tenha sido antecipado. O livro didático por eles utilizado nas séries anteriores do Ensino Médio também não trazia praticamente nada de Estatística Descritiva. Assim, para a maioria deles, foi o primeiro contato com esta ciência. Podemos afirmar, à luz de nosso quadro teórico, que esse trabalho oportunizou aprofundamento do letramento estatístico, mas seria leviano afirmar que isso ocorreu.

**Hipótese X** – Os alunos mudarão sua opinião a respeito do valor do conhecimento estatístico.

Essa hipótese foi confirmada, pois eles declaram tal mudança, verbalmente, durante e depois do painel, e por escrito, após discussão interna do grupo.



## **n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento**

Um aspecto positivo dessa investigação foi a postura dos alunos no painel. Jacobini (2004) nos lembra da importância da divulgação da pesquisa. No caso destas duas turmas, mobilizaram todo o período matutino da escola, envolvendo professores e alunos, diretamente, via painel, bem como seus responsáveis (desde a reunião dos pais com o professor/pesquisador, momento em que assinaram autorização para a pesquisa, até a leitura dos pôsteres, que ficaram expostos no anfiteatro da escola no momento da rematrícula, lembrando que muitos deles foram também sujeitos de pesquisa).

82

### **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

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, por alunos dos terceiros anos 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 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.

Na realização da nossa pesquisa, adotamos como método de investigação o estudo de caso, como definem Ponte (2006), Severino (2007), Fiorentini e Lorenzato (2007).

Os dados coletados foram as produções dos grupos de alunos. Tais trabalhos, fruto das investigações desenvolvidas pelos mesmos, resumiam, passo a passo, a pesquisa estatística por eles realizadas, da justificativa da escolha do tema até a discussão dos resultados.

Lamentamos não conseguir registro audiovisual do painel realizado pelos alunos. Essa proposta surgiu no decorrer do 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 o risco de tolher sua espontaneidade durante o painel.



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

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, na verdade, 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. Concluímos que o material didático utilizado pelos alunos não era adequado para seu letramento estatístico, se fazendo necessário a complementação por parte do professor, 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, elaboramos análise *a priori* sobre as 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, como os propostos por Batanero e Díaz (2011), à luz dos referenciais de letramento estatístico de Gal (2002) e de contrato didático, apresentado por Brousseau (2007), e discutidos por Almouloud (2007) e Silva (2012).

Acreditamos que esse trabalho não deva ser realizado pelo professor de Matemática isoladamente, pois os elementos de conhecimento apresentados por Gal (2002) transcendem a esfera da Matemática, como observado por Biajone (2006). Acreditamos, também, que se faz necessário flexibilização do tempo e 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 de otimizem tempo e poupem esforços no registro, organização dos dados e 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 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



## n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

adequada para o desenvolvimento da autonomia investigativa, para o seu amadurecimento ao assumir as escolhas por eles feitas (como a de divulgar resultados por meio de um painel), para a produção de pesquisa em ambiente escolar, enfim, para propiciar aos alunos condições para “aprender a aprender”, não se limitando a 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. Com a abordagem por meio de projetos proporciona maior motivação e envolvimento dos alunos, sobretudo quando escolhem tema 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 apresentado por meio dos projetos, isso tornou-se inviável.

As reflexões apresentadas nesse 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/conhecimentos são mobilizados por professores e por alunos do Ensino Médio, na gestão e desenvolvimento de um projeto estatístico utilizado como abordagem para os conceitos da Estatística Descritiva?

Esperamos, com nossa pesquisa, ter contribuído para a reflexão sobre o papel do trabalho por meio de projetos no letramento estatístico.



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

## REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, S. A. **Fundamentos da didática da matemática**. Ed. atualizada. Curitiba: UFPR, 2007.

BATANERO, C.; ESTEPA, A.; GODINO, J. D. Análisis exploratorio de datos: sus posibilidades en la enseñanza secundaria. **Suma**, n. 9, p. 25-31, 1991.

BATANERO, C.; DÍAZ, C. El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística. In: PATRICIO ROYO, J. (Ed.). **Aspectos didácticos de las matemáticas**. Zaragoza (España): 2004. p. 125-164.

BATANERO, C.; DÍAZ, C. (Eds.). **Estadística con proyectos**. Granada (España): Universidad de Granada, 2011.

BIAJONE, J. **Trabalho de projetos: possibilidades e desafios na formação do pedagogo**. 2006. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2006.

BIFI, C. R. Análise exploratória de dados e a alfabetização estatística. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 9. **Comunicações científicas...** Belo Horizonte: ENEM, 2007. Disponível em: <[http://www.sbemrasil.org.br/files/ix\\_enem/Comunicacao\\_Cientifica/Trabalhos/CC10297128833T.doc](http://www.sbemrasil.org.br/files/ix_enem/Comunicacao_Cientifica/Trabalhos/CC10297128833T.doc)>. Acesso em: 7 maio 2016.

BIFI, C. R. **Conhecimentos estatísticos no ciclo I do ensino fundamental: um estudo diagnóstico com professores em exercício**. 2014. Tese (doutorado) – Pontifícia Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**. Porto (Portugal): Porto, 1994.

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

BRASIL. Ministério da Educação. **Orientações curriculares para o ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: SEB, 2006. v. 2.

BROUSSEAU, G. Fundamentos e métodos da didática da matemática. In. BRUN, J. **Didática das matemáticas**. Lisboa: Horizontes Pedagógicos, 1996.

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.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. **Educação estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

GIORDANO, Cássio Cristiano. Projetos interdisciplinares e letramento estatístico.



n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento

CARVALHO, C. **Literacia estatística**. Comunicação apresentada na mesa-redonda Literacia Estatística do I Seminário de Ensino de Matemática – 14ª Conferência, realizada pelo COLE, Campinas, 22-25 de julho de 2003.

CONTI, K. **O papel da estatística na inclusão de alunos da educação de jovens e adultos em atividades letradas**. 2009. Dissertação (mestrado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2009.

CONTI, K. C.; CARVALHO, D. L. O letramento presente na construção de tabelas por alunos da educação de jovens e adultos. **Boletim de Educação Matemática**, v. 24, n. 40, p. 637-658, 2011.

COUTINHO, C. Q. S.; MIGUEL, M. I. R. Análise exploratória de dados: um estudo diagnóstico sobre concepções de professores. In: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 30. **Anais...** Caxambu (MG): ANPED, 2007. p. 1-18.

COSTA, G. D. F. **A metodologia de projetos como alternativa para ensinar estatística no ensino superior**. 2012. Tese (doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2012.

CURCIO, F. R. **Developing graph comprehension: elementary and middle school activities**. Reston, VA (USA): National Council of Teachers of Mathematics, 1989.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 2. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2007.

GAL, I. Conocimientos básicos de estadística en adultos: significados, componentes, responsabilidades. **Revista Internacional de Estadística (Haifa, Israel)**, v. 70, n. 1, 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.

GARFIELD, J. 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**. 2004. Tese (doutorado) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

MENDONÇA, L. O. **A educação estatística em um ambiente de modelagem matemática no ensino médio**. 2008. Dissertação (mestrado) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2008.

NOVAES, D. V. **Concepções de professores da educação básica sobre variabilidade estatística**. 2011. Tese (doutorado em educação matemática) – Pontifícia Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.



**n. 21 (jul. – dez. 2016), dez./2016 – Educação em Movimento**

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

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. 2011. Dissertação (mestrado em educação matemática) – Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011.

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

SHAUGHNESSY, J. M. Research on statistics learning and reasoning. In: LESTER, F. K. (Ed.). **Second handbook of research on mathematics teaching and learning**. Greenwich, CT (USA): NCTM, 2007. p. 957-1006.

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. 2007. Tese (doutorado em educação matemática) – Pontifícia Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.