

# INVESTIGAÇÃO E O ENSINO DE MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA DIDÁTICA NO DESENVOLVIMENTO DO CONTEÚDO DE ESTATÍSTICA

## RESEARCH AND TEACHING OF MATHEMATICS: A DIDACTIC PROPOSAL FOR THE DEVELOPMENT OF STATISTICAL CONTENT

**Luciano Bernardo Ramo**

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba,  
luciano\_bernardo95@hotmail.com

### Resumo

Estudos apontam que a maioria dos alunos enfrentam dificuldades na disciplina de Matemática. Assim, torna-se necessário o desenvolvimento de metodologias que contribuam para a consolidação da aprendizagem dos discentes. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho é avaliar uma proposta didática a partir da investigação como prática pedagógica no desenvolvimento do conteúdo estatística. O presente estudo foi realizado com 23 estudantes do 9º ano de uma escola do interior da Paraíba, sendo dividido em diferentes momentos, tais como divisão de grupos de estudo, seminários, pesquisas bibliográficas, elaboração de questionário, aula de campo, tratamento de dados, elaboração de gráficos, culminância e avaliação da proposta de ensino. Os resultados da pesquisa de campo mostraram que a maioria dos entrevistados são do sexo masculino, possuem mais de 30 anos, residem na zona urbana, são beneficiários do bolsa família e estão satisfeitos em relação à feira livre da cidade. Durante toda execução da proposta de ensino, os alunos se interessaram pela temática abordada. De maneira geral, a proposta didática se mostrou eficiente e segundo a fala dos discentes pode contribuir com suas aprendizagens. Além disso, os momentos de debates foram importantes para o desenvolvimento do senso crítico e a formação para o exercício da cidadania.

**Palavras-chave:** Ensino de Matemática. Investigação Matemática. Metodologia Didática. Aprendizagem Significativa. Estatística.

### Abstract

Studies indicate that most students face difficulties in the mathematics discipline. Thus, it is necessary to develop methodologies that contribute to the consolidation of student learning. In this sense, the objective of this paper is to evaluate a didactic proposal based on research as a pedagogical practice in the development of statistical content. The present study was carried out with 23 9th grade students from a school in the interior of Paraíba, being divided in different moments, such as division of study groups, seminars, bibliographic research, questionnaire elaboration, field class, data treatment. graphics elaboration, culmination and evaluation of the teaching proposal. The results of the field

research showed that most of the interviewees are male, over 30 years old, live in the urban area, are beneficiaries of the Bolsa Familia and are satisfied with the free market in the city. Throughout the execution of the teaching proposal, the students were interested in the thematic approached. In general, the didactic proposal proved to be efficient and according to the speech of the students can contribute with their learning. Moreover, the moments of debate were important for the development of critical sense and the formation for the exercise of citizenship.

**Keywords:** Mathematics Teaching. Mathematical Research. Didactic Methodology. Meaningful Learning. Statistic.

## Introdução

Estudos apontam que em muitas escolas públicas brasileiras os alunos enfrentam dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Esta problemática pode estar associada com algumas práticas pedagógicas, tais como o uso exagerado de aulas expositivas, principal característica do ensino tradicional (modelo transmissão-recepção), na qual os conteúdos são ministrados de forma totalmente desvinculadas da realidade dos discentes (GHELLI; SANTOS; OLIVEIRA, 2015).

Para tentar contribuir com a formação e no intuito de fazer com que os professores repensem suas metodologias de ensino, o Governo tem lançado diversos documentos, tais como as Orientações Curriculares Nacionais (OCN's) e os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) que reconhecem a necessidade de romper com o modelo de ensino do tipo transmissão-recepção nas escolas públicas brasileiras, além de orientar os docentes acerca da formação dos alunos para o exercício da cidadania (BRASIL, 2002, 2006).

Ante o exposto, é imprescindível o desenvolvimento de novas metodologias de ensino que sejam modernas, dinâmicas, atrativas e que contribuam para uma aprendizagem mais eficiente e significativa, interligando os conteúdos estudados em sala com a realidade dos alunos.

Dentre estas metodologias, autores como Ernest (1996), Tudella et al. (1999), Ponte (2006), apontam a investigação como uma metodologia didática capaz de auxiliar o ensino da Matemática. De acordo com os autores, este tipo de prática didática ajuda na dinamização das aulas desta disciplina, contribuindo para uma aprendizagem significativa, já que vários problemas contextualizadas são propostos a partir de objetos concretos.

De acordo com Oliveira e Carobina (2017), as atividades de investigação na disciplina de matemática, permitem aos alunos vivenciarem importantes momentos no processo de ensino e aprendizagem, nos quais possibilitam uma melhor compreensão desta componente. De maneira geral, esses momentos oportunizam a formulação, validação de hipóteses, bem como a defesa das suas ideias e diversos questionamentos durante a realização da atividade.

Para Braumann (2002), aprender matemática sem uma forte intervenção, no que se refere ao processo de investigação é como tentar andar de bicicleta vendo os outros a guiarem, recebendo informações sobre como conseguem executar a tarefa. Conforme

afirma o autor, no contexto anteriormente apresentado, para aprender de verdade é preciso montar a bicicleta e andar, errando e aprendendo com os erros.

Somasse a isto, Ernest (1996) revela alguns princípios devem ser estabelecidos para a educação matemática, tais como: a disciplina de matemática deve estar essencialmente relacionada com a formulação e resolução de problemas; a inquirição, bem como a investigação devem ocupar um lugar central no currículo desta disciplina; a pedagogia utilizada deve ser centrada nos processos e na inquirição, caso contrário, existe contradição com as implicações citadas anteriormente.

Para Sturion e colaboradores (2018), o ensino de estatística e de probabilidade na educação básica, especialmente as escolas públicas tem mostrado muitas lacunas que prejudicam diretamente os estudantes na compreensão dos conceitos desses conteúdos, além de contribuir para uma mau formação no que se refere a análise crítica de situações apresentadas e de interpretação de dados de gráficos e de índices sociais e econômicos.

A estatística é um dos conteúdos mais importantes, dentro da matemática e deve ser explorado cuidadosamente pelo professor no ensino da disciplina, uma vez que os alunos podem se deparar com várias situações no seu cotidiano e precisam estar preparados para resolver os mais diversos problemas apresentados, sendo assim Campos e colaboradores (2011, p. 51), afirmam que:

“A Estatística é pródiga na aplicação de seus conteúdos na vida real. Convivemos com números e com estatísticas, vivemos um constante exercício de comparação e somos permeados de índices que nos acompanham durante nossa infância e que continuam a nos acompanhar quando nos tornamos adultos. Os jornais diários, as revistas e os noticiários na televisão e na internet são ricos em gráficos, índices e análises comparativas de todas as espécies”.

Segundo Nunes e Santana (2017), para que a aprendizagem aconteça e o conhecimento seja realmente construído é preciso que os estudantes estejam mentalmente ativos, bem como estes devem pensar de maneira reflexiva acerca da atividade proposta. De acordo com as autoras, o desenvolvimento destas habilidades, são enriquecidas quando os estudantes se envolvem com seus colegas de classe. Nesse sentido, a presente pesquisa teve por objetivo avaliar uma proposta didática utilizando a investigação no desenvolvimento do conteúdo estatística.

## **O ensino de Matemática no Brasil**

É notório que o processo de ensino e aprendizagem da disciplina de matemática tem se tornado por muito tempo, uma tarefa árdua para os alunos. Diante disso, é comum observar entre os discentes, conversas que classificam a matéria como difícil, abstrata e sem sentido. Estas dificuldades podem decorrer da utilização exagerada da metodologia tradicional, do tipo transmissão-recepção, que enfoca o rigor matemático com pouca ou nenhuma aplicação dos conceitos estudados (STAHL et al., 2011).

Ao verificar os programas das escolas brasileiras, nota-se que persiste a ideia de um número muito grande de conteúdos a serem desenvolvidos pelos professores, com detalhamentos desnecessários e anacrônicos. Nesse sentido, os docentes obrigam-se a

“correr com a matéria”, amontoando um conteúdo após o outro na cabeça do aluno, impedindo os educandos de participar da construção de um entendimento fecundo sobre o mundo cultura e natural (BRASIL, 2006).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), reconhecem a necessidade de romper com o ensino do tipo transmissão-recepção. O documento vem de certa forma, proporcionar meios para se alcançar um aprendizado mais efetivo, pois propõe a formação geral em oposição à formação específica; o desenvolvimento da habilidade de pesquisar, buscar informações, analisá-las e selecioná-las; a capacidade de aprender, criar, formular, ao invés de um simples exercício de memorização (BRASIL, 2000).

Somasse a isto, Ghelli, Santos e Oliveira (2015, p. 3) afirmam que:

“O ensino, de maneira geral, não apenas matemático, deve trabalhar de forma mais contextualizada e dinâmica, levando-se aspectos do cotidiano dos alunos, do meio social em que a criança vive para a sala de aula, estimulando-os a pesquisar sobre o assunto e a entender o que é e para que serve. Há necessidade de utilização de metodologias de ensino apoiada a recursos didáticos e pedagógicos para trazer o conteúdo matemático até os alunos, estimulando-os cada vez mais, possibilitando assim a realização de uma investigação que, constitui uma didática importante pode e deve ser utilizada pelos professores, a qual permite o aluno entrar em contato com o conteúdo matemático a ser ensinado.”

### **O ensino de estatística e a utilização da investigação no processo de ensino e aprendizagem de Matemática**

De acordo com Guerra e Bisognin (2016), apesar de estar incluída no currículo do Ensino Fundamental e Médio, o conteúdo de estatística encontra-se muito distante da realidade escolar, pois é pouco explorado, deixando de lado um assunto de suma importância, uma vez que pertence ao cotidiano do aluno. Para as autoras, através da estatística podem ser trabalhados diferentes conceitos a partir de situações as quais os alunos estão inseridos.

Para Hollas e Bernadi (2018), a estatística deve ser trabalhada na perspectiva crítica, no intuito de superar as circunstâncias opressoras de mera transmissão dos conceitos matemáticos. Os autores consideram importantes instigação dos alunos na resolução de problemas que fora proposto, a partir de questionamentos e dúvidas, no intuito de contribuir para uma educação mais crítica e preparada, frente ao grande número de informações disponíveis na realidade.

Os PCN's apontam habilidades que devem ser desenvolvidas pelos estudantes no ensino fundamental, no que se refere ao conteúdo estatística, afirmando que:

“Com relação à Estatística, a finalidade é fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia-a-dia. Além disso, calcular algumas medidas estatísticas como média, mediana e moda com o objetivo de fornecer novos elementos para interpretar dados estatísticos” (BRASIL, 1998, p. 52).

Jonathan e Godfrey (2015) relatam que o papel do professor no processo de ensino e aprendizagem de matemática, especialmente na ministração do conteúdo de Estatística na educação básica é ajudar os alunos a desvendarem os mistérios por trás dos cálculos numéricos deste assunto. De acordo com os autores, as dificuldades estão na interpretação dos fatos, na relação entre as variáveis mais importantes, bem como nas causas e os efeitos provocados por elas.

Para Ponte et al (2006) a utilização da investigação matemática é uma poderosa ferramenta, uma vez que potencializa os conhecimentos a serem adquiridos pelos estudantes, além de propor uma situação problema para a busca por soluções. Sendo assim, o autor afirma que investigar matematicamente é descobrir entre os objetos matemáticos que sejam conhecidos ou desconhecidos, procurando identificar suas respectivas propriedades.

Entretanto, segundo Dick et al. (2014) a investigação matemática não deve conduzir os estudantes a busca de uma resposta imediata, mas deve permitir aos educandos as mais variadas articulações e que estes desenvolvam quantas interpretações forem possíveis na resolução do problema proposto, conforme os conhecimentos matemáticos que eles detêm.

Frota e Gazire (2009, p. 1306), ressaltam que:

“[...] uma situação problematizadora dispara o processo investigativo, a busca de métodos e processos e do levantamento de estudos teóricos na busca de uma solução. De acordo com essa concepção, uma aula de Matemática é sempre organizada a partir de uma situação problematizadora, que pode se configurar, por exemplo, na forma de uma pergunta, um problema, uma atividade investigativa, uma tarefa exploratória.”

Nessa perspectiva, Fiorentini e Lorenzato (2006, p.29), acrescentam que:

“As aulas investigativas são aquelas que mobilizam e desencadeiam, em sala de aula, tarefas e atividades abertas, exploratórias e não diretivas do pensamento do aluno e que apresentam múltiplas possibilidades de alternativa de tratamento e significação. [...] Dependendo da forma como essas aulas são desenvolvidas, a atividade pode restringir-se apenas à fase de explorações e problematizações. Porém, se ocorrer, durante a atividade, formulação de questões ou conjecturas que desencadeiam um processo de realização de testes e de tentativas de demonstração ou prova dessas conjecturas, teremos, então, uma situação de investigação matemática.”

De acordo com Ponte et al (2006), a investigação matemática envolve quatro momentos primordiais. O primeiro é a exploração e formulação de questões, a qual busca o reconhecimento do problema, a exploração da situação e a formulação das questões. O segundo momento, refere-se ao processo de formulação de conjecturas, que visa a organização de dados, bem como a formalização de conjecturas. O terceiro momento inclui a realização de testes da conjectura propostas anteriormente e o seu possível refinamento. No último momento, os estudantes devem justificar e avaliar as hipóteses testadas, buscando identificar como positivos ou negativos os aspectos desenvolvidos. Esses momentos de investigação estão resumidos no quadro 01:

Quadro 01: Momentos na realização de uma investigação matemática.

Momentos de uma investigação	Ações a serem desenvolvidas
1. Exploração e formulação de questões	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhecer uma situação problema;</li> <li>• Explorar a situação problema;</li> <li>• Formular questões sobre o contexto apresentado.</li> </ul>
2. Formulação de conjecturas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organizar dados;</li> <li>• Formular conjecturas.</li> </ul>
3. Teste e reformulação de conjecturas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar testes;</li> <li>• Refinar uma conjectura ou uma hipótese.</li> </ul>
4. Justificativa e avaliação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Justificar uma conjectura;</li> <li>• Avaliar ou pensar sobre o raciocínio ou o resultado do raciocínio.</li> </ul>

Fonte: Ponte et al. (2006, p. 21)

Tudella et al (1999) recomendam a divisão da sala em pequenas equipes, proporcionando a criação de um ambiente propício a troca de ideias, bem como o confronto destas, no qual o receio de “arriscar” conjecturas é muito reduzido. Entretanto, o autor não descarta a possibilidade de trabalhar com grandes equipes, das duas formas ou de maneira individual, ficando a critério do professor a escolha de como desenvolver a divisão da turma para um melhor aproveitamento do conteúdo trabalhado.

Para Ernest (1996), a investigação matemática relaciona-se com um processo de inquirição, que se baseia na busca por informações e soluções para as questões, isto é, refere-se a atitude de questionar. O autor diferencia o processo obtido e de inquirição, que, apesar de serem distintas são indissociáveis, ou seja, o objeto de inquirição é o problema em si a ser investigado, enquanto o processo de inquirição é o caminho para a busca da resposta.

Nesse sentido, ao apresentar os métodos de inquirição, Ernest (1996) apresenta o quadro 02, comparando os métodos, bem como determinando o papel do professor e aluno no percurso a ser realizado, desde a descoberta guiada até a abordagem investigativa.

Quadro 02: Comparação de Métodos Baseados na Inquirição.

Método	Papel do professor	Papel do aluno
Descoberta guiada	Formula o problema ou escolhe a situação com o objetivo em mente. Conduz o aluno para a solução ou objetivo.	Segue a orientação.
Resolução de problemas	Formula o problema. Deixa o método de solução em aberto.	Encontra o seu próprio caminho para resolver o problema.
Abordagem	Escolhe uma situação de	Define os seus próprios

investigativa	partida (ou aprova a escolha do aluno).	problemas dentro da situação. Tenta resolver pelo seu próprio caminho.
---------------	-----------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

Fonte: Ernest (1996, p. 32)

O quadro 02 revela que o método de inquirição no processo de investigação vai muito além dos conceitos matemáticos, mas envolve uma mudança no papel do professor dentro da sala de aula, que deixa de ser transmissor de conteúdos e passa a ser mediador do processo de ensino e aprendizagem. Nesse contexto Tudella et al. (1999), afirmam que o professor pode fazer intervenções de modo explícito fornecendo indicações acerca da maneira como os estudantes estão investigando, além de prestar a eles apoio no desenvolvimento das investigações.

Conforme afirma Reis (2017), é de extrema importância que o professor respeite a autonomia do aluno para que as atividades aconteçam de forma natural, levando também em consideração sua linguagem e seu nível de desenvolvimento. Para o autor, a proposta de desenvolvimento das atividades investigativas é de mostrar aos estudantes que a disciplina de matemática pode ser aprendida de maneira mais compreensiva.

### **Lócus de realização da pesquisa**

A presente pesquisa foi realizada na disciplina de Matemática, no desenvolvimento do conteúdo de estatística com 23 (vinte e três) alunos do 9º ano de uma escola da rede pública estadual de ensino, localizada na cidade de Arara-PB, situada no Curimataú Ocidental e distante 155 km de João Pessoa, capital do estado.

A proposta didática foi aplicada entre julho a setembro de 2017, através da utilização da investigação matemática como metodologia didática, no intuito de proporcionar a aprendizagem significativa dos estudantes, bem como o desenvolvimento do senso crítico, conforme recomenda-se os documentos referenciais do governo.

O desenvolvimento deste trabalho também ocorreu em casa, através de pesquisas na internet, em jornais, livros, revistas e outros meios, conforme a necessidade dos discentes; na feira livre da cidade de Arara-PB, que acontece todas segundas-feiras, para a realização de entrevistas e aplicação dos conceitos adquiridos pelos estudantes e em sala de aula para exposição e discussão dos dados obtidos.

### **Apresentação da proposta didática aos estudantes e divisão dos grupos de trabalhos**

Inicialmente, a proposta didática foi apresentada para os alunos na primeira semana de volta do recesso em julho de 2017 através de uma discussão sobre o tema, bem como a apresentação no que se refere a investigação dentro do conteúdo proposto, posteriormente foram apresentados conceitos importantes, os principais autores de referência na área. Em seguida, os alunos conheceram os objetivos que deveriam ser alcançados ao término do projeto, as etapas que deveriam ser seguidas, bem como o cronograma de atividades a serem realizadas. Posteriormente, os discentes foram

divididos em 4 grupos de trabalho, totalizando em média, 5 pessoas por equipe para realização das atividades durante a execução do projeto de intervenção pedagógica.

### **Pesquisa bibliográfica e socialização através de seminários**

O próximo encontro com os alunos em sala começou com a divisão das propostas de pesquisas para as equipes, bem como a discussão acerca da conscientização sobre a importância da proposta didática para um melhor processo de ensino e aprendizagem, além da contribuição desta pesquisa para suas respectivas formações. Nesse sentido, posteriormente os estudantes foram instigados a procurar em livros, revistas, internet ou outros meios que considerassem pertinentes, a história da estatística, seus principais contribuintes, biografias e a aplicação da estatística para que apresentassem os resultados encontrados em forma de seminário, além de serem responsáveis junto com o professor de discutir os dados pesquisados com a turma. Os momentos das socializações dos conceitos pesquisados pelos alunos encontram-se registrados na figura 1.

Figura 1 – Momento de socialização dos resultados das pesquisas bibliográficas realizadas pelos alunos.



Fonte: Dados da Pesquisa

### **Pesquisa de situações problemas que abordem a estatística para exposição e discussão do conteúdo**

A partir das situações problemas apresentados pelos alunos foram expostos os conceitos de estatística. Nesse sentido, primeiramente foram apresentados aos estudantes a forma de obtenção de dados, ou seja, como é realizada uma pesquisa, levando os discentes a conhecerem os tipos de variáveis, bem como a classificação em qualitativas e quantitativas; o que é um censo, população e amostra (representativa e imparcial). Em seguida, eles realizaram a resolução de diversas situações problemas, no que se tange a organização dos dados, conhecendo as tabelas de distribuição de frequências absoluta e o tratamento estatístico dos dados em porcentagem.

Além disso, os educandos compreenderam conceitos relacionados as formas de apresentação dos resultados, isto é, tabelas, exposição como forma literal, além dos gráficos de colunas, barras, setores, linha, múltiplas entradas, pictograma, cartograma e infográfico. Para os principais gráficos, os estudantes os desenharam no caderno utilizando réguas, tendo cuidado na proporção de cada percentagem no gráfico. Por último, através de diversas situações problemas, os discentes foram instigados a calcular a média, a moda e a mediana, bem como interpretar cada uma dessas tendências

### Elaboração de um questionário para realização das entrevistas

Nesta etapa, decidiu-se que a pesquisa seria realizada na feira livre da cidade e que nosso objetivo seria buscar conhecer o perfil dos consumidores, além dos produtos mais comprados e qual destes registrou maior aumento, assim, foi elaborado um questionário semiestruturado, composto por questões objetivas e subjetivas, totalizando 10 (dez) questões, conforme observa-se na figura 2.

Figura 2 – Questionário semiestruturado elaborado pelos alunos com o auxílio do professor.

QUESTIONÁRIO DE PESQUISA – FEIRA LIVRE	
01 Qual o seu sexo?	( ) Masculino ( ) Feminino ( ) Outro. Qual? _____
02 Qual a sua idade?	_____
03 Sua residência encontra-se situada na:	( ) Zona urbana ( ) Zona rural
04 Você é beneficiário do Programa Bolsa Família?	( ) Sim ( ) Não
05 Qual o seu grau de satisfação em relação a feira livre?	( ) Satisfeito ( ) Não satisfeito
06 O atendimento dos feirantes é:	( ) Excelente ( ) Bom ( ) Regular ( ) Ruim ( ) Péssimo
07 Qual produto registrou maior aumento?	_____
08 Qual a frequência que você vai à feira?	( ) Toda semana ( ) De 15 e 15 dias ( ) Todo mês
09 Qual produto você mais compra na feira?	_____
10 Qual o valor você gasta na feira?	_____

Fonte: Dados da Pesquisa

Segundo Marconi e Lakatos (2003), o questionário é uma boa opção para utilização como instrumento de coleta de dado, pois economiza tempo e se obtém um número significativo de dados; atinge um número de pessoas simultaneamente; obtém respostas mais precisas de maneira rápida; tem mais segurança, já que os respondentes não são identificados; ocorre mais uniformidade na avaliação das respostas de vez que a natureza do instrumento é impessoal; dentre outras vantagens.

## **Aula de campo na feira livre da cidade para a realização de entrevistas e aplicação dos conceitos estudados**

Os estudantes junto com o auxílio do professor de duas disciplinas se deslocaram a feira livre da cidade, em uma segunda-feira para a aplicação do questionário elaborado em sala. Os alunos foram orientados a anotar todas as respostas dos entrevistados, as fotografias do momento da realização desse momento encontram-se dispostas na figura 3:

Figura 3 – Alunos no momento das entrevistas na feira livre da cidade de Arara-PB.



Fonte: Dados da Pesquisa

Para Carlos (1996) as feiras livres constituem-se em um espaço propício para produção de conhecimento. Desse modo, o autor revela que o lugar tem uma dimensão social que emerge o dia-a-dia das pessoas, o modo de vida, além do relacionamento com o outro na convivência com os demais feirantes e consumidores.

### **Tratamento dos dados obtidos a partir das entrevistas realizadas e construção dos gráficos para confecção dos banners**

Os estudantes, conforme aprenderam em sala na exposição e debate dos conceitos, trataram os dados obtidos a partir da pesquisa realizada na feira livre da cidade. Nesse contexto, os alunos utilizaram a estatística para transformar o total de resposta de cada questão para porcentagem. Foram entrevistados pelas equipes um total de 50 (cinquenta) pessoas distribuídas em diversos pontos da feira livre. O tratamento dos dados, bem como a construção dos gráficos pelos discentes em sala, encontram-se registrados na figura 04.

Figura 4 – Alunos em sala realizando o tratamento dos dados, desenhando os gráficos.



Fonte: Dados da Pesquisa

Em aulas posteriores, após o momento de tratamento de dados e desenhos dos gráficos, os alunos elaboraram os banners para apresentação para toda comunidade escolar, figura 5:

Figura 5 – Alunos em sala realizando o tratamento dos dados, desenhando os gráficos.

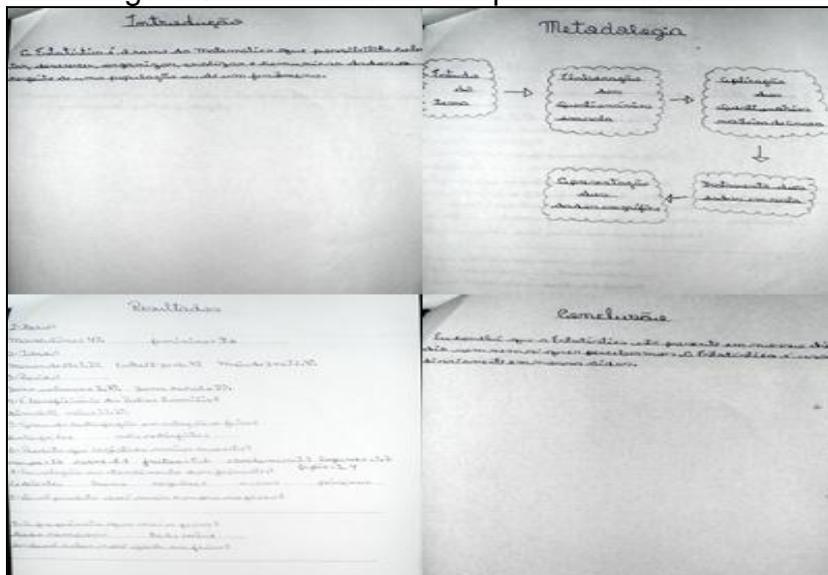


Fonte: Dados da Pesquisa

Para Justenzancanaro e Carneiro (2012) os discentes devem ser ativos e os principais agentes que devem ser transformados em uma atividade de campo, cabendo ao professor apenas auxiliar e facilitar o processo de ensino e aprendizagem, a fim da efetiva construção do conhecimento pelos próprios alunos.

Nesta etapa, os alunos também construíram textos em atividade extraclasse sobre toda execução do projeto, como nota-se na figura 6:

Figura 6 – Texto elaborado por aluno da sala.



Fonte: Dados da Pesquisa

### Apresentação dos resultados por meio de culminância para toda comunidade escolar

A proposta didática foi encerrada em setembro de 2017, com uma culminância, o qual foi apresentado para outros estudantes da instituição de ensino. Na figura 7 visualiza-se o momento de apresentação da pesquisa por alguns alunos.

Figura 7 – Alunos em sala realizando o tratamento dos dados, desenhando os gráficos.



Fonte: Dados da Pesquisa

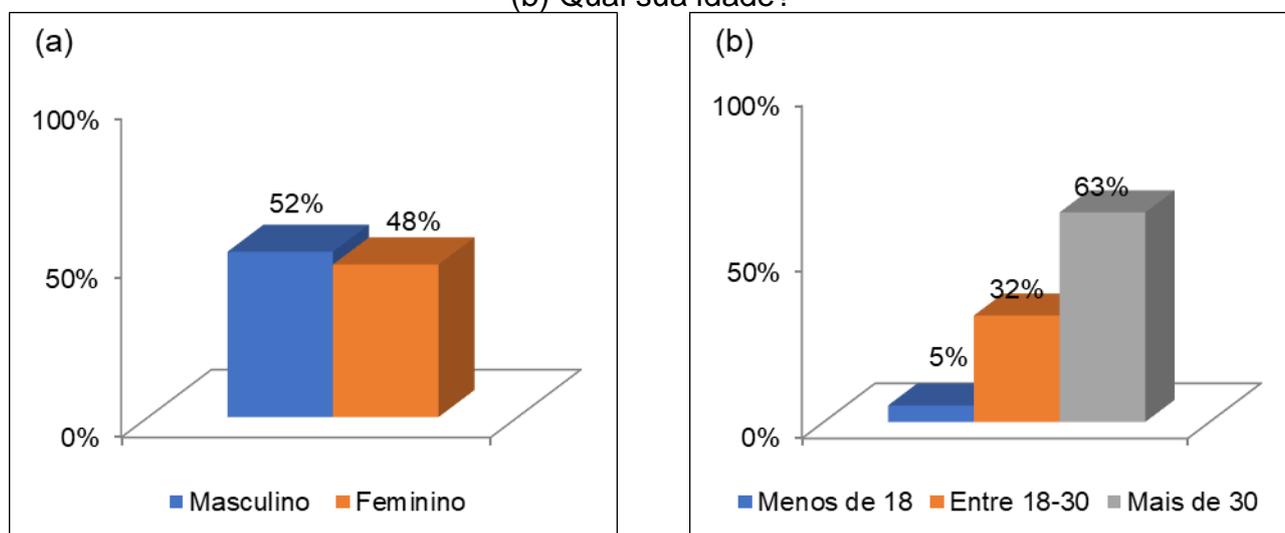
## Avaliação dos alunos e da proposta didática

Os discentes foram avaliados durante o desenvolvimento de toda proposta de ensino através de observações realizadas, além de realização de testes avaliativos e debates em sala. Somasse a isto, ao final da aplicação da intervenção foi proposto um momento de auto avaliação oral e escrita, em que os discentes falaram sobre a importância da proposta didática, sua contribuição para vida acadêmica, entre outros aspectos.

## Resultados obtidos na pesquisa realizada na feira livre pelos alunos

O gráfico da figura 8 (a) aborda o sexo dos consumidores dos produtos da feira livre de Arara-PB, já a idade dos entrevistados encontra-se dispostos na figura 8 (b).

Figura 8 – Respostas dos entrevistados quando indagados sobre: (a) Qual seu sexo? e (b) Qual sua idade?

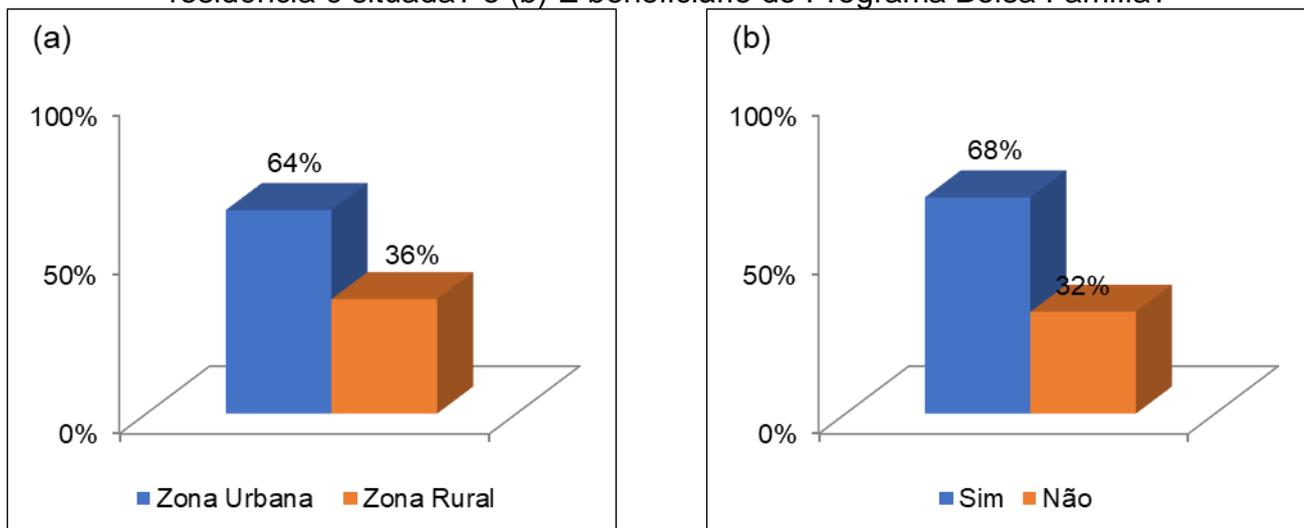


Fonte: Dados da Pesquisa

Como nota-se na figura 8 (a), quase metade são do sexo feminino e outros 50% do masculino, mostrando que ambos os gêneros se deslocam a feira livre para comprar seus produtos alimentícios. Quando perguntados sobre qual a sua idade, verifica-se que a maioria consumidores possuem mais de 30 anos, totalizando 63% (Figura 8 (b)).

O gráfico da figura 9 (a) apresenta o percentual de respostas quando os consumidores foram indagados sobre a localização de sua residência, já a figura 9 (b) visualiza-se a porcentagem dos entrevistados quanto ao recebimento do programa social Bolsa Família do Governo Federal.

Figura 9 – Respostas dos consumidores quando perguntados sobre: (a) Onde sua residência é situada? e (b) É beneficiário do Programa Bolsa Família?

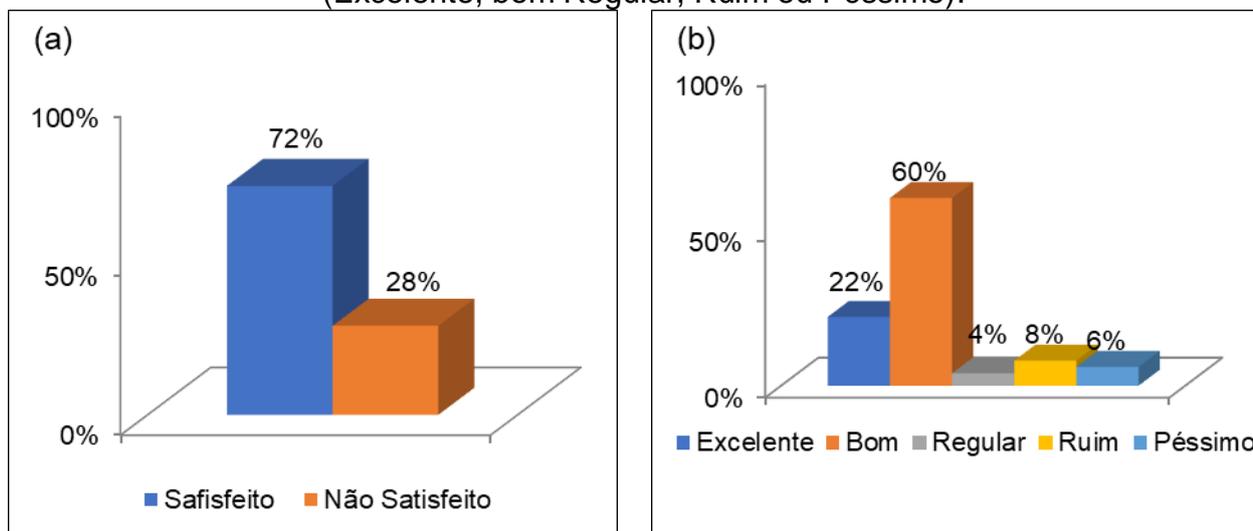


Fonte: Dados da Pesquisa

Nota-se que quase 65% dos entrevistados são de zona urbana, enquanto apenas 36% tem sua residência localizada na zona rural. Além disso, aproximadamente 70% são beneficiários do Programa Bolsa Família do Governo Federal.

A figura 10 (a) aborda o grau de satisfação dos entrevistados em relação a feira livre da cidade e o gráfico (b) da mesma figura revela o percentual quando os fregueses foram indagados sobre o atendimento dos feirantes.

Figura 10 – Respostas dos entrevistados quando indagados sobre: (a) Qual seu grau de satisfação em relação a feira livre da cidade? e (b) O atendimento dos feirantes é: (Excelente, bom Regular, Ruim ou Pésimo).

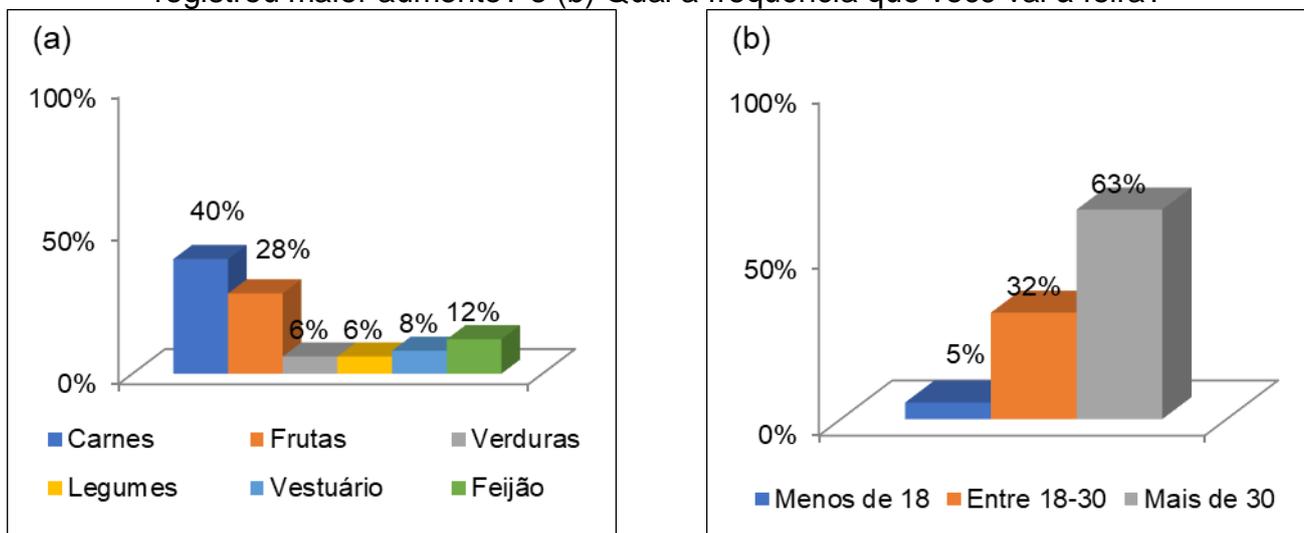


Fonte: Dados da Pesquisa

Verifica-se na figura 10 (a) que a maioria das pessoas entrevistadas nesta pesquisa estão satisfeitos com a feira livre da cidade de Arara-PB, no que se diz respeito aos produtos comercializados. Assim, 60% revelaram que o atendimento dos feirantes é bom, enquanto apenas 6% classificaram como ruim.

Somasse a isto, foi perguntado qual o produto que registrou maior aumento (figura 11 (a)) e qual a frequência que os consumidores vão à feira (figura 11 (b)).

Figura 11 – Respostas dos entrevistados quando indagados sobre: (a) Qual produto registrou maior aumento? e (b) Qual a frequência que você vai à feira?

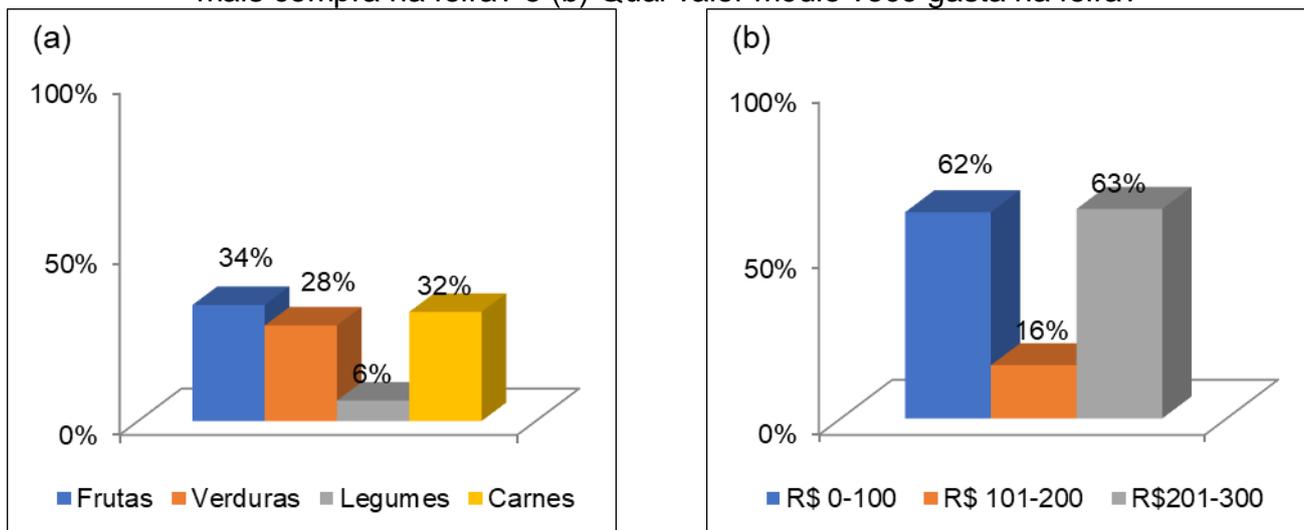


Fonte: Dados da Pesquisa

Observa-se na figura 11 (a) que na percepção de 40% dos entrevistados o produto que registrou maior aumento na feira livre foi a carne, enquanto 6% destes afirmaram que os legumes registraram a maior variação de preço.

Os gráficos da figura 12 revelam o percentual de respostas dos consumidores quando estes foram perguntados sobre o produto que mais compram na feira e qual o valor médio gastos por eles.

Figura 12 – Respostas dos entrevistados quando indagados sobre: (a) Qual produto você mais compra na feira? e (b) Qual valor médio você gasta na feira?



Fonte: Dados da Pesquisa

Nota-se no gráfico da figura 12 (a) que a aproximadamente 35% dos entrevistados compram frutas, já 32% compra mais carne. A maioria dos entrevistados gastam entre R\$ 201,00 e R\$ 300,00, porém quase a mesma porcentagem gastam até R\$ 100,00.

## **Observações realizadas durante intervenção e avaliação da proposta didática pelos alunos**

Desde a apresentação da proposta didática os alunos mostraram-se interessados e comprometidos para a execução das tarefas propostas. Nesse sentido, um dos pontos que merece destaque se refere as apresentações dos seminários, já que foi um momento importante para que o compartilhamento de conhecimentos, pois durante estas foram realizadas diversas perguntas por todos os discentes e pelo professor, que levaram os estudantes a refletir sobre a importância do conteúdo de estatística para o dia-a-dia.

De acordo com Leitão (2002), a prática de argumentação apesar de estar presente em diversos contextos sociais e se constituir como um bom recurso para mediação do processo de ensino e aprendizagem, quando utilizado em sala de aula pode contribuir para a formação de cidadãos críticos capazes de se posicionar diante das situações que lhes são postas.

Vale salientar ainda, que uma das equipes realizou uma apresentação surpreendente, trazendo conceitos além do que foi orientado pelo docente, como definições e realização de exemplos na lousa sobre desvio padrão e variância. O relato de uma das alunas revelou que a equipe se reuniu alguns finais de semanas para elaborar a apresentação e estudar o conteúdo proposto, o que levou a um bom desempenho das discentes na explicação dos conceitos.

Somasse a isto, as outras equipes apresentaram também uma evolução significativa, já que abordaram o conteúdo de maneira didática, superando suas dificuldades. Desse modo, os assuntos abordados pelos estudantes foram trabalhados de maneira paralela as apresentações, isto é, uma aula de apresentação e outra de aprofundamento e debate acerca do tema, o que levou a criação de um ambiente propício para a troca de conhecimentos entre professor e aluno.

Durante a realização da proposta de ensino, os estudantes foram levados a pensar e pesquisar sobre diversas situações problemas envolvendo a estatística. Assim, quando foram perguntados sobre a aplicação deste conteúdo no seu cotidiano, citaram vários exemplos entre eles destacam-se:

*Aluno 1:* “Pesquisas do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)”.

*Aluno 2:* “Possibilidade de um time ganhar uma partida de futebol”.

*Aluno 3:* “Teste de DNA (99,9% de certeza)”.

*Aluno 4:* “Probabilidade em ganhar na Mega Sena”.

A partir das situações problemas elencados pelos alunos durante a aula, os conceitos foram apresentados, tornando o ensino contextualizado, isto é, no processo de ensino e aprendizagem foi considerado também o que o aluno já sabia sobre o tema. Durante o tratamento de dados, estudantes apresentaram dificuldades principalmente no conteúdo de porcentagem, porém foram superadas com a realização de exercícios de fixação na lousa e em grupo, o que levou a um bom desempenho da turma.

Na avaliação da proposta didática além do momento oral foi solicitado que os estudantes escrevessem quais as contribuições a intervenção trouxeram para sua vida acadêmica, entre as falas dos discentes, destacaram-se:

*Aluno 1:* “Aprendi mais sobre a porcentagem, a ideia de aprender matemática na feira livre, para ser vistos em sala de aula fio um exemplo para nós, mostra o quanto são necessários os gráficos para a leitura de informações.”

*Aluno 2:* “A proposta didática foi muito importante para aprendermos mais sobre tudo que tem na feira livre: frutas, legumes, verduras, carnes, peixes e muito mais. Nós aprendemos bastante sobre tudo, como os clientes são tratados, qual alimento é mais vendido, quantas pessoas gastam por semana ou mês, algo que muitos de nós não sabíamos, pois nunca procuramos saber sobre isso.”

*Aluno 3:* “As aulas foram muito importantes para minha aprendizagem. Aprender desse jeito é muito bom e importante, gostaria que tivessem mais aulas assim.”

Conforme observa-se na fala dos sujeitos, o aluno 1 mostrou-se crítico quanto a importância da estatística para seu dia-a-dia e informou a necessidade de um ensino a partir da investigação. O aluno 2, citou o momento de visitação a feira para entrevistas como um fator eficiente para uma melhor aprendizagem, os demais alunos também elencaram este ponto em suas redações. Somasse a isto, a fala do aluno 3 mostra o quanto a proposta didática contribuiu para a formação acadêmica desse estudante.

Ante o exposto, em sua obra “Educar pela pesquisa”, demo (2000), revela a importância da pesquisa e da interligação da teoria com a prática para o processo de ensino e aprendizagem. Para o autor, a prática de investigação pode tornar a aprendizagem significativa e prazerosa.

## **Considerações Finais**

A partir da proposta de ensino, notou-se a efetiva participação dos alunos e o empenho deles para realizar as atividades propostas. Além disto, as apresentações dos seminários constituiu-se em um momento impar para o conhecimento a história da estatística, bem como o desenvolvimento do hábito de leitura com as pesquisas realizadas para a elaboração dos trabalhos e da criticidade, já que estes foram submetidos a diversos momentos que os levaram a pensar sobre a importância do assunto para seu cotidiano e onde os conceitos poderiam ser aplicados.

A partir dos problemas pesquisados pelos alunos em atividades extraclasse, observou-se que o assunto foi ministrado de maneira mais fácil, podendo perceber a importância do ensino contextualizado. Somasse a isto, o momento da aplicação dos conceitos estudados mostrou-se como uma das partes mais importantes do projeto, já que contribuiu para o desenvolvimento do espírito de investigação dos discentes e por meio das aulas de campo e os conceitos estudados em sala, os estudantes aprenderam a realizar uma pesquisa, desde a elaboração de questionário, aplicação, tratamento de dados e elaboração de gráficos para expor as respostas obtidas, bem como interpreta-los.

Durante a execução da pesquisa, observou-se que a interdisciplinaridade foi um fator importante para uma melhor aprendizagem dos alunos e para o fortalecimento da

instituição escolar como todo. Além disto, a partir da análise das falas dos sujeitos ficou evidente a importância da proposta didática e a contribuição desta para sua formação, já que os alunos avaliaram como positiva a intervenção. Além disso, os discentes aprenderam a trabalhar em equipe e respeitar as opiniões dos colegas nos debates realizados para discussão do assunto e dos dados obtidos.

Nesse sentido, notou-se uma boa avaliação da intervenção pelos estudantes, revelando que boas práticas pedagógicas quando utilizadas de maneira correta em sala de aula são capazes de reter a atenção dos estudantes, o que nos dias atuais é muito difícil, e como consequência promove uma aprendizagem significativa.

## Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e quarto ciclo do ensino fundamental. Matemática.** Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros curriculares nacionais. Ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília, 2000.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais-PCN+. Ensino médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias.** Brasília, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretária de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília, 2006.

BRAUMANN, C. Divagações sobre investigação matemática e o seu papel na aprendizagem da matemática. In J. P. Ponte, C. Costa, A. I. Rosendo, E. Maia, N. Figueiredo, & A. F. Dionísio (Eds.), *Actividades de investigação na aprendizagem da matemática e na formação de professores.* p. 5-24. Lisboa: SEM-SPCE, 2002.

CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. *Educação Estatística teoria e prática em ambientes de modelagem matemática.* Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

CARLOS, A. F. A. *O lugar no/do mundo.* São Paulo: Hucitec, 1996.

DEMO, P. *Educar pela pesquisa.* 4.ed. São Paulo: Autores associados, 2000.

DICK, A. P; et al. *Investigação Matemática: Uma Metodologia Para o Ensino Fundamental.* **Revista Destaques Acadêmicos**, Lajeado/RS, v.6, n.4, p. 7-18, 2014.

Disponível em:

<<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/3891/2309>>. Acesso em: 10 dez. 2018.

ERNEST, P. *Investigações, Resolução de Problemas e Pedagogia.* In: ABRANTES, P.; LEAL, L. C.; PONTE, J. P. *Investigar para aprender Matemática.* Lisboa: Projecto MPT e APM, 1996. p. 25-48.

- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. *Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos*. Campinas: Autores Associados, 2006.
- FROTA, M. C. R.; GAZIRE, E. S. Incorporação da Investigação matemática na sala de aula. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EDUCACIÓN MATEMÁTICA, 6., 2009, Puerto Montt. Anais... Puerto Montt, Chile: CIAEM, 2009. p.1305-1310.
- GHELLI, K. G. M.; SANTOS, A. O.; OLIVEIRA, G. S. *Investigações Matemáticas: Fundamentos Teóricos Para Aprendizagem Matemática nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental*. In: VII ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO e III CONGRESSO INTERNACIONAL DE TRABALHO DOCENTE E PROCESSOS EDUCATIVOS, 7, 2015, Uberaba. Anais eletrônicos... Uberaba: Universidade de Uberaba, 2015. v. 7, p. 1-19. Disponível em: <<http://www.uniube.br/eventos/epeduc/2015/completos/05.pdf>>. Acesso em: 13 dez. 2018.
- GUERRA, S. H. R.; BISOGNIN, V. *Investigação Matemática na Sala de Aula: Ensino de Conceitos de Estatística para o 8º Ano do Ensino Fundamental*. VIDYA, Santa Maria, v.36, n.2, p.275-292, 2016. Disponível em: <<http://www.periodicos.unifra.br/index.php/VIDYA/article/view/1791>>. Acesso em: 10 de 2018.
- HOLLAS, J.; BERNARDI, L. T. M. S. *EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA CRÍTICA: Um olhar sobre os processos educativos*. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v.9, n.2, p.72-87, 2018. Disponível em: <<http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1712/1028>>. Acesso em: 22 jun. 2017.
- JUSTEN-ZANCANARO, Rosângela; CARNEIRO, Celso Dal Ré. *Trabalhos de campo na disciplina Geografia: estudo de caso em Ponta Grossa, PR*. Terra, v. 9. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Geociências, 2012, p. 49-60.
- LEITÃO, S. The potencial of argumentin knowledge building. *Human Development*, 43, p.332- 360, 2000.
- MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003, 311 p.
- NUNES, C. B.; SANTANA, E. R. S. Resolução de problemas: Um caminho para fazer e aprender Matemática. **Acta Scientiae**, Canoas, v.19, n.1, p. 2-19, 2017. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/2136/2273>>. Acesso em: 12 dez. 2018.
- OLIVEIRA, R. G.; COROBINA, R. O Ensino da Fórmula de Pick na Sala de Aula: Um Possível Olhar para Referências Curriculares. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v.7, n.1, p. 84-101, 2017. Disponível em: <<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/3891/2309>>. Acesso em: 12 dez. 2018.
- PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigação Matemática na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- REIS, E. F. *Investigação Matemática: Possibilidade de Contribuição Para Melhoria no*

Ensino e na Aprendizagem. **Revista Madre Ciência Educação**, Santana, v.2, n.1, p. 47-59, 2017. Disponível em: <<http://grupomadretreza.com.br/revista/index.php/educacao/article/view/28/23>>. Acesso em: 16 dez. 2018.

STAHL, N. S. P.; et al. O Tradicional e as Metodologias Alternativas no Ensino da Matemática. In: I CONGRESSO DE MATEMÁTICA APLICADA E COMPUTACIONAL DA REGIÃO SUDESTE, 1, 2011, Uberlândia. **Anais eletrônicos...** Uberlândia: Universidade Federal de Uberlândia, 2011. v. 1, p. 559-562. Disponível em: <<http://www.sbmac.org.br/cmac-se2011/trabalhos/PDF/353.pdf> >. Acesso em: 16 dez. 2018.

STURION, L. et al. As dificuldades dos professores de estatística na utilização de Tecnologias Midiáticas. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v.9, n. 4, p. 78-93, 2018. Disponível em: <<http://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1712/1028>>. Acesso em: 12 dez. 2018.

TUDELLA, A.; FERREIRA, C.; BERNARDO, C.; PIRES, F.; FONSECA, H.; SEGURADO, I.; VARANDAS, J. Dinâmica de uma aula com investigações. In (org.) *Investigações Matemáticas na aula e no currículo*. 1999, p. 87-96.