

## A abordagem de conceitos iniciais ao método científico nos anos finais do ensino fundamental: uma experiência articulando o estudo da estatística com o desenvolvimento de projetos de pesquisa

**Karine Machado Fraga de Melo, Claudia Lisete Oliveira Groenwald**

Fecha de recepción: 10/10/2021  
Fecha de aceptación: 26/10/2021

<p><b>Resumen</b></p>	<p>Este artículo presenta una discusión acerca del sondeo de conceptos iniciales al método científico en los años de la Educación Secundaria Obligatoria (ESO). Se ha adoptado el método de análisis de caso para la realización de esa investigación. La experiencia englobó dos grupos de 9º año (14 / 15 años), totalizando 52 alumnos de una escuela pública de la ciudad de Porto Alegre/RS. Los resultados mostraron que la implementación de una secuencia didáctica electrónica articulada con la estrategia metodológica proyectos de investigación posibilitó a los estudiantes participantes del experimento, el estudio de conceptos iniciales del método científico, entre estos se destacaron: elementos esenciales que constituyen un trabajo científico, problematización de la investigación, resumen, referencial teórico, estudio bibliográfico, metodología, instrumento para recolecta de datos , referencias bibliográficas. <b>Palabras clave:</b> Enseñanza Secundaria Obligatoria, estadística, método científico, proyectos de investigación.</p>
<p><b>Abstract</b></p>	<p>This article presents a discussion on the approach of initial concepts to the scientific method in the final years of elementary school. The case study method was adopted for the research. The participants were two groups of 9th graders of a public state school in the city of Porto Alegre, state of Rio Grande do Sul, Brasil, totaling 52 students. The results showed that the implementation of an electronic didactic sequence articulated with the methodological strategy of research projects provided the opportunity for students participating in the experiment, the study of the initial concepts to the scientific method, among which stood out: essential elements that constitute a scientific work, study issue, abstract, theoretical framework, bibliographic study, methodology, instrument for data collection, bibliographic references. <b>Keywords:</b> Elementary School, statistic, scientific method, research project.</p>

<p><b>Resumo</b></p>	<p>Este artigo apresenta uma discussão sobre a abordagem de conceitos iniciais ao método científico nos anos finais do Ensino Fundamental. Adotou-se para a realização da pesquisa o método de estudo de caso. A experiência abrangeu duas turmas de 9ºano do Ensino Fundamental, num total de 52 alunos de uma escola pública do município de Porto Alegre/RS. Os resultados apontaram que a implementação de uma sequência didática eletrônica articulada com a estratégia metodológica projetos de pesquisa oportunizou aos estudantes participantes do experimento, o estudo dos conceitos iniciais ao método científico, entre eles destacaram-se: elementos essenciais que constituem um trabalho científico, problema de pesquisa, abstract, referencial teórico, estudo bibliográfico, metodologia, instrumento para coleta de dados, referências bibliográficas.</p> <p><b>Palavras-chaves:</b> Ensino Fundamental, estatística, método científico, projetos de pesquisa.</p>
----------------------	--

## 1.Introdução

Segundo as Diretrizes da Educação Básica do Brasil, a Educação Estatística tem um papel fundamental no desenvolvimento da interdisciplinaridade, da transversalidade, do espírito científico e da formação dos alunos para a cidadania (Brasil, 1998).

Lopes (2008) considera a Educação Estatística um tema essencial da Educação para a cidadania, uma vez que possibilita o desenvolvimento de uma análise crítica sob diferentes aspectos científicos, tecnológicos e/ou sociais.

Lopes (2010b) afirma, também, que as sugestões metodológicas dos currículos para a Educação Básica devem ser no sentido de aproveitar os interesses reais dos alunos para coletar e organizar os conjuntos de dados que servirão de base ao trabalho que será desenvolvido ao longo de uma unidade.

Simultaneamente, de acordo com Machado (2000), é preciso o enriquecimento de práticas pedagógicas fomentando e valorizando os trabalhos de grupos, a realização de projetos, as atividades exploratórias e de investigação e o gosto pela resolução de problemas visando uma participação efetiva dos alunos no processo de ensino e aprendizagem.

Considerando tais referências, apresenta-se as contribuições da articulação da estratégia metodológica de projetos de pesquisa com o estudo dos conceitos estatísticos direcionados para estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, destacando a apropriação de conceitos iniciais ao método científico pelo grupo de alunos participantes de um experimento proposto na investigação, evidenciados pela professora ao acompanhar e avaliar o desempenho dos grupos na realização das atividades práticas que constituíram as etapas estabelecidas para o desenvolvimento dos projetos de pesquisa.

## 2 Projetos de Pesquisa: Uma Abordagem Didático-Metodológica para o Processo de Ensino e Aprendizagem da Estatística

A Educação Estatística demanda um ambiente de aprendizagem no qual o aluno participa ativamente do processo de ensino e aprendizagem em situações reais, em que tenham que fazer investigações.

Para Batanero (2011), uma forma eficaz de trabalhar Estatística no contexto escolar é através de projetos. Nesse sentido Novanta (2013), destaca que o trabalho com projetos de pesquisa leva os estudantes a responderem alguns questionamentos, por exemplo: “*qual é o meu problema?*”, “*necessito de dados?*”, “*Quais?*”, “*Como posso obtê-los?*”, “*o que significa esse resultado na prática?*”.

Os alunos devem apreciar como a Estatística é associada ao método científico: observar a natureza e formular questões, relacionar dados que lançam luz sobre essas questões, analisar os dados e comparar os resultados com o que tinham pensado previamente, levantar novas questões e assim sucessivamente (Hogg, 1991).

Para Lopes (2010a) o ensino da Estatística deve ocorrer através das experimentações, observações, registros, coleta e análise de dados, de modo interdisciplinar, podendo então possibilitar aos estudantes o desenvolvimento do sentido crítico, elemento fundamental no exercício de uma cidadania crítica, responsável e participativa.

Observa-se uma consonância entre as ideias de Hogg (1991) e de Lopes (2010a) ao afirmar que a Educação Estatística no nível básico deve possibilitar aos estudantes a aprendizagem sobre: como formular questões que podem ser resolvidas com os dados e como coletar, organizar e apresentar dados relevantes para respondê-las; selecionar e usar métodos estatísticos apropriados para analisar os dados; desenvolver e avaliar inferências e previsões baseadas em dados.

Lopes (2004) propõe um processo de ensino e aprendizagem da Educação Estatística com uma perspectiva investigativa, na qual os alunos tenham vivência com a geração e com a análise de dados em situações nas quais precisem tomar decisões com base nos dados coletados. Segundo Lopes (2004) o processo compreende as etapas: definição da questão-problema; coleta dos dados; representação dos dados; interpretação dos dados; e elaboração de deduções e/ou decisões. Na perspectiva investigativa, o aluno deve participar ativamente do processo, desde a geração até a análise dos dados e da tomada de decisão.

A abordagem de projetos de pesquisa no processo de ensino e aprendizagem da Estatística se dispõe a atender os seguintes objetivos:

- 1º) Partir do interesse do aluno, propiciando a este a oportunidade de fazer o que gosta, de dar o seu toque pessoal, de ter a chance de expressar o que sente e de ser o protagonista do seu aprendizado;
- 2º) Apresentar a Estatística como um saber potencialmente útil para a compreensão deste interesse ao desenvolver um processo de investigação que integra conteúdos, métodos, meios e fins;
- 3º) Fazer uso do trabalho cooperativo em pequenos grupos de modo que o discente tenha a oportunidade de se expressar, discutir e ponderar ideias e pontos de vista, ajudar e aprender com os colegas (Biajone, 2006, p. 03).

Mas, para que o trabalho com projetos de pesquisa tenha resultados promissores, segundo Groenwald, Silva e Moura (2004), é importante seguir algumas etapas, pré-estabelecidas e organizadas: iniciativa, discussão,

planejamento, desenvolvimento, apresentação dos resultados e avaliação. A seguir, descrevem-se essas etapas, segundo Groenwald, Silva e Moura (2004).

Na etapa da iniciativa, tanto os alunos como os professores assumem a elaboração de um projeto, debatendo temáticas que sejam do interesse dos estudantes e que se relacionem com suas experiências. Nessa fase, todas as ideias devem ser levantadas, prevalecendo a democracia participativa entre os diferentes componentes envolvidos, como alunos, docentes, escola e comunidade.

No planejamento é organizado um cronograma de atividades, os procedimentos que devem ser realizados e quem os realiza.

Na etapa de elaboração de um plano de trabalho cada integrante deve indicar sugestões e iniciativas, de acordo com suas possibilidades e potencialidades. É muito importante que todos os participantes assumam uma conduta ativa e tenham clareza de qual será o seu papel, em cada uma das atividades.

Os autores também consideram importante estabelecer as razões pelas quais foi decidido optar por um determinado assunto e estar ciente de que o planejamento de um projeto é um instrumento flexível, que deve sofrer modificações em seu desenvolvimento, adaptando-se às dificuldades e às novas dúvidas que podem surgir.

O desenvolvimento é a etapa onde se executa o planejado. Nesta etapa, as informações pesquisadas devem ser compartilhadas e discutidas pelos membros do grupo ao qual pertencem. Nesta fase, ainda segundo os autores, poderão ser discutidos, com maior profundidade, os avanços inconvenientes e novas ideias surgidas da realidade investigada.

A apresentação dos resultados deve ser à comunidade escolar, através de um trabalho escrito, de um pôster ou de outra maneira que exija o envolvimento dos alunos na apresentação. Essa etapa é importante para a socialização dos conhecimentos adquiridos e a ampliação através do debate com o público.

Na fase de avaliação, devem-se definir as formas da avaliação da atividade realizada pelos alunos, podendo ser realizada pelo professor, por outros professores ou outros envolvidos, além do próprio aluno.

Recomenda-se a elaboração e o cumprimento de todas as etapas para que os objetivos sejam alcançados com sucesso e os alunos atinjam um crescimento satisfatório, tendo sempre em todas as fases, um momento para reflexão, ação e novamente reflexão, modificando o planejamento cada vez que o grupo sentir necessidade, sem pedir de vista o objetivo final, traçado no início do planejamento (Groenwald, Silva, Mora, 2004).

O projeto é uma fonte de investigação e criação e sua dinâmica de trabalho permite, por intermédio da realização de suas etapas, o uso da coleta, da organização e da análise de informações, da adoção e discussão de estratégias, da resolução de problemas, da tomada de decisões e da comunicação, seja oral ou escrita, dos resultados obtidos (Nogueira, 2002).

Nesse sentido, ao considerar a formação de um sujeito crítico, como um objetivo a ser atingido pelo processo de ensino e aprendizagem, é essencial a construção de conceitos e não apenas o desenvolvimento de técnicas operacionais. Observa-se então que, para Busatta e Magalhães (2015), o ensino através de

projetos corrobora com este objetivo, uma vez que o estudante iniciará a partir da análise de situações e a construção dos conceitos ocorrerão na medida em que o educando necessite avançar no processo de desenvolvimento do pensamento estatístico.

Nesta investigação, ao propor a articulação da estratégia metodológica de projetos de pesquisa com o estudo dos conceitos estatísticos implementados em uma sequência didática eletrônica<sup>1</sup>, pretendeu-se investigar as contribuições de tal proposta para o processo de ensino e aprendizagem da Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental, bem como, as possibilidades de impulsionar o pensamento estatístico.

### 3 Ações Metodológicas da Investigação

Para o desenvolvimento desta investigação, foi adotada a abordagem qualitativa, que de acordo com Bogdan e Biklen (1999), tem como alvo compreender melhor o comportamento e a experiência humana. Os pesquisadores salientam a importância de entender o processo pelo qual as pessoas constroem significados e descrevem o que são esses significados.

Na investigação utilizou-se o método de estudo de caso, que segundo Lüdke e André (1986), visa à descoberta, enfatiza a interpretação em contexto, busca retratar a realidade de forma completa e profunda utilizando fontes de informação diversificada que permitem generalizações naturalísticas, procura representar os diferentes pontos de vista numa situação social e utiliza uma linguagem e uma forma mais acessível do que outros relatórios de pesquisa.

Para investigar as contribuições da articulação do desenvolvimento de projetos de pesquisa com a implementação de uma sequência didática eletrônica, para o processo de ensino e aprendizagem da Estatística nos anos finais do Ensino Fundamental, foi realizada uma experiência com alunos do 9º ano.

O desenvolvimento da investigação passou pelas seguintes etapas:

- elaboração da proposta de atividade na qual se articula o desenvolvimento de projetos de pesquisa à implementação de uma sequência didática eletrônica contendo os conceitos básicos da Estatística;

- implementação da sequência didática eletrônica na plataforma de ensino SIENA. (Sistema Integrado de Ensino e Aprendizagem). O SIENA foi organizado pelos grupos de Tecnologias Educativas da Universidade de La Laguna, Tenerife, Espanha e o GECM (Grupo de Estudos Curriculares de Educação Matemática) do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil. O Sistema SIENA possui duas opções de uso: a primeira serve para o aluno estudar um conteúdo específico e realizar o teste, para verificar quais são seus conhecimentos sobre os conceitos estudados; a segunda opção

---

<sup>1</sup> Nesta investigação, aborda-se o termo sequência didática eletrônica e entende-se como sendo um conjunto de atividades pedagógicas organizadas e implementadas em uma plataforma de ensino, no qual são utilizados diferentes recursos didáticos, entre eles: material de estudo desenvolvido a partir do editor de apresentação gráfica *Powerpoint* da *Microsoft*, salvo em *HTML*; atividades lúdicas desenvolvidas no aplicativo *JCLIC*; jogo *Online*; *links* de vídeos referentes aos conceitos estudados.

oportuniza, ao aluno, realizar o teste e estudar os conceitos nos quais apresentou dificuldade.

- realização da experiência com duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Porto Alegre, Rio Grande do Sul;
- análise dos dados coletados durante a aplicação do experimento.

Para a obtenção de dados foram utilizados os seguintes procedimentos: registro da organização e representação dos dados coletados pelos alunos; registros dos textos desenvolvidos pelos grupos para a análise das representações tabulares e gráficas produzidas; filmagens das apresentações dos resultados de pesquisa dos grupos, com autorização da escola e dos responsáveis pelos alunos; observações realizadas no decorrer da experiência pela professora.

Assim, com a utilização de diferentes procedimentos para a obtenção de dados, foi realizada a triangulação dos mesmos, para identificar os resultados obtidos.

#### **4 O Experimento Realizado com Estudantes do 9ºano do Ensino Fundamental**

A experiência foi realizada com duas turmas do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Participaram da experiência 52 alunos, dos quais 28 pertenciam à turma 91 e 24 pertenciam à turma 92.

O experimento foi aplicado no período de 6 meses, integrado aos estudos dos conteúdos matemáticos. Os encontros aconteceram no turno da manhã, no horário de aula da disciplina de Matemática. Os alunos também acessaram em suas residências o material de estudos disponibilizado no Sistema SIENA.

Concomitantemente, ao estudo dos conceitos estatísticos implementados na sequência didática eletrônica, foram desenvolvidos pelos estudantes projetos de pesquisa sobre temas de relevância social. O objetivo da articulação da sequência didática eletrônica com o trabalho de projetos de pesquisa foi promover a construção dos conceitos estatísticos na medida em que os educandos necessitassem avançar em seus projetos.

Ocorreram encontros na sala de aula e no laboratório de informática da escola. Nas orientações a professora desenvolveu a definição de pesquisa e suas etapas, exemplos de pesquisas desenvolvidas, sugestões de temas a serem pesquisados. A Figura 1 apresenta trechos de um dos materiais de estudos elaborados para o tópico *Pesquisa e Estatística*.

Figura 1 - Trecho de um dos materiais de estudos desenvolvido para o tópico da sequência didática eletrônica: Pesquisa e Estatística  
Fonte: a pesquisa.

No final das orientações foi sugerido aos alunos que se reunissem em pequenos grupos e que refletissem sobre um dos temas de relevância social que considerassem importantes para a sociedade e de interesse do grupo. As sugestões apresentadas para os alunos contemplavam os temas transversais sugeridos pelos



Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) (Brasil,1998) e os temas integradores sugeridos pela Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2015).

Após a escolha do tema, a professora auxiliou os grupos na delimitação do problema de pesquisa. Os alunos também foram orientados a realizarem um estudo bibliográfico sobre o tema a ser pesquisado seguido de uma produção textual para composição do referencial teórico da pesquisa. Durante os encontros a professora orientou sobre o significado de problema de pesquisa, estudo bibliográfico, referencial teórico, metodologia da pesquisa. Os conceitos foram apresentados aos alunos de acordo com o nível de escolaridade dos mesmos. A Figura 2 apresenta o quadro com as etapas da pesquisa e as ações realizadas pelos alunos durante o desenvolvimento das pesquisas.

Etapas	Ações realizadas pelos alunos	Ambiente em que ocorreram as ações
Planejamento	Acesso ao material de estudo disponibilizado na sequência didática eletrônica com as orientações para o desenvolvimento das etapas das pesquisas	Laboratório de informática
	Escolha do tema	Tarefa para casa
	Elaboração do problema de pesquisa	Sala de aula
Construção do referencial teórico e do instrumento para coleta de dados	Estudo Bibliográfico sobre o tema a ser pesquisado, para isso foi sugerido a leitura de no mínimo três textos sobre o assunto selecionado	Tarefa para casa
	Produção de um texto para o referencial teórico	Sala de aula
	Construção do instrumento para coleta de dados	Sala de aula
	Aplicação do instrumento de coleta de dados	Saída a campo
Organização e representação dos dados	Acesso ao material de estudo disponibilizado na sequência didática eletrônica	Laboratório de informática
	Produção de registros para organizar e representar os dados coletados	Sala de aula
	Construção das representações tabulares e gráficas utilizando o <i>Software Excel da Microsoft</i> , com base nos registros produzidos	Tarefa para casa
Análise e interpretação dos dados	Acesso ao material de estudo disponibilizado na sequência didática eletrônica	Laboratório de informática
	Produção de um texto contendo a análise e a interpretação das representações gráficas e tabulares	Sala de aula
Divulgação e comunicação dos resultados	Construção do <i>banner</i>	Sala de aula e tema de casa
	Apresentação do <i>banner</i> para a turma	Sala de aula
	Apresentação do <i>banner</i> para a comunidade escolar	Saguão da escola

Figura 2 - Quadro com as ações realizadas pelos alunos durante o desenvolvimento das pesquisas  
Fonte: a pesquisa.

Após a realização das atividades práticas da primeira etapa de desenvolvimento dos projetos de pesquisa, denominada de *Planejamento*, ficou estabelecido com os grupos o acesso ao estudo teórico dos conceitos estatísticos, abordados pelo segundo tópico da sequência didática eletrônica, *Introdução à*

*Estatística*, necessários para a execução das atividades práticas propostas pelo experimento para a segunda etapa de desenvolvimento dos projetos de pesquisa.

Na etapa da organização e representação dos dados, foi proposto aos grupos que, a partir dos registros escritos, utilizassem um software para apresentar as representações tabulares e gráficas. Tal proposta visou possibilitar o desenvolvimento de habilidades de caráter instrumental, de acordo com o contexto em que os estudantes estavam inseridos. Saliencia-se que essa habilidade é importante, visto que esses alunos vivem em uma sociedade eminentemente tecnológica.

Cada grupo, ao término da pesquisa, entregou o desenvolvimento impresso do trabalho e elaborou um *banner* para divulgar os resultados obtidos. Para elaboração dos *banners*, foi necessário que a professora auxiliasse os grupos. Em um primeiro momento, foi explicado aos grupos o que era um *banner* e qual seu objetivo; após, reuniram-se a professora e as duas turmas para discutir quais elementos deveriam compor o *banner*. Os elementos selecionados foram: um *template* com os dados da escola, o título, os autores, introdução, metodologia, referencial teórico, análise dos dados, conclusões, referências bibliográficas.

A divulgação dos resultados ocorreu, em um primeiro momento, para os demais grupos do 9º ano e, em um segundo momento, houve a socialização com a comunidade escolar, através da apresentação na III Feira Científica-Cultural promovida pela escola.

Observou-se que durante a Feira Científica Cultural, os estudantes demonstraram responsabilidade e seriedade durante as apresentações, com o comparecimento de todos os alunos no evento. Nesse sentido, Campos (2007) afirma que para possibilitar o desenvolvimento da habilidade de comunicação nos alunos, é necessário oportunizar situações nas quais eles tenham que explicar seus resultados para convencer outras pessoas de suas ideias.

## 5. Análise dos Dados

Para analisar a habilidade de comunicação estatística escrita foi solicitado aos grupos que ao término da pesquisa entregassem impresso a versão escrita de todo o processo de desenvolvimento da pesquisa. Para analisar a habilidade de comunicação estatística oral foi proposto aos alunos a elaboração de um banner, a partir da versão escrita da pesquisa, para apresentação e socialização dos resultados obtidos com os demais grupos que constituem a turma.

As habilidades estatísticas e os objetivos considerados para cada etapa de desenvolvimento dos projetos de pesquisa foram selecionados de acordo com os hábitos mentais e as habilidades para resolução de problemas necessários para o pensamento estatístico propostos por Chance (2002), bem como pelo modelo PPDAC (Problema, Plano, Dados, Análise e Conclusões) propostos por Wild e Pfannkuch (1999). A Figura 3 apresenta o quadro com as habilidades estatísticas investigadas em cada etapa de desenvolvimento dos projetos de pesquisa.

Etapa	Objetivo das atividades propostas	Habilidades a serem desenvolvidas
Planejamento	Promover, em sala de aula, um ambiente favorável, para investigação e reflexão acerca de temas de interesse dos estudantes, no qual os mesmos tenham que tomar decisões	<b>H1</b> – Formar grupos de trabalho; <b>H2</b> - Selecionar um tema de relevância social, de acordo com interesse do grupo; <b>H3</b> - Formular questões;

	e, nesta etapa de planejamento a tomada de decisão dos grupos refere-se a seleção dos temas de pesquisa, a análise e a justificativa da escolha. Visa-se também possibilitar aos estudantes momentos de formulação de questionamentos.	
Construção do referencial teórico e do instrumento para coleta de dados. (Segunda etapa)	Viabilizar momentos nos quais os alunos sejam colocados frente a situações que exijam a decisão sobre quais técnicas serão necessárias utilizar para formulação de respostas para as questões de pesquisa.	<b>H4-</b> Selecionar textos com informações sobre o tema a ser pesquisado; <b>H5-</b> Ler e sintetizar as ideias contidas nos textos pesquisados; <b>H6-</b> Debater as condições para obter dados; <b>H7-</b> Construir procedimentos para coletar os dados; <b>H8-</b> Refletir sobre as variáveis estatísticas envolvidas na construção do instrumento para coleta de dados através da identificação e classificação das mesmas; <b>H9-</b> Escolher a amostra; <b>H10-</b> Aplicar o instrumento de coleta de dados.
Organização e representação dos dados	Possibilitar aos alunos a construção de procedimentos para organizar e representar os dados coletados com a aplicação do questionário; Utilizar a planilha eletrônica como ferramenta para apresentar as representações tabulares e gráficas obtidas com base nos dados coletados.	<b>H11</b> - Organizar os dados coletados; <b>H12</b> - Representar os dados coletados utilizando diferentes formas; <b>H13</b> - Utilizar a planilha eletrônica para apresentar os dados obtidos.
Análise e interpretação dos dados	Possibilitar aos estudantes o desenvolvimento da habilidade da comunicação estatística escrita a partir da produção textual contendo a análise e interpretação das representações gráficas e tabulares dos dados coletados.	<b>H14</b> - Habilidade de Comunicação Estatística Escrita: utilizar corretamente a terminologia estatística para interpretar e comunicar os resultados obtidos com a aplicação do instrumento de coleta de dados a partir da produção textual contendo a análise e interpretação das representações gráficas e tabulares.
Divulgação e comunicação dos resultados obtidos	Possibilitar aos alunos o desenvolvimento da habilidade de comunicação estatística oral a partir de situações nas quais os estudantes tenham que explicar os resultados obtidos de forma que a explicação seja compreensível à outros.	<b>H15</b> - Criar instrumentos para comunicação e divulgação dos resultados de pesquisa. <b>H16</b> - Habilidade de Comunicação Estatística Oral: utilizar corretamente a terminologia estatística para comunicar, oralmente, os resultados expressos nas representações gráficas e tabulares produzidas; <b>H17</b> - Estruturar a versão impressa de um trabalho de pesquisa que contenha, como elementos obrigatórios: capa, folha de rosto, sumário, abstract, introdução; referencial teórico, metodologia, análise dos dados, considerações finais, referências bibliográficas;

Figura 3 - Quadro das habilidades investigadas em cada etapa do desenvolvimento dos projetos de pesquisa

Fonte: a pesquisa.

Foram formados 23 grupos e os temas de pesquisa selecionados por eles, de acordo com a Figura 4, contemplam questões de relevância social.

TURMA 91		
Grupo	Número de alunos	Tema
01	03	Cultura Asiática: Japão
02	03	Aparelhos tecnológicos mais utilizados no dia a dia
03	02	Redução da Maioridade Penal
04	03	Principais formas de agressões cometidas contra as mulheres
05	02	A Segurança Pública no bairro Belém Novo
06	03	Bullying

07	03	Agressão Sexual: "Cultura" do Estupro
08	02	A qualidade dos meios de transportes públicos no bairro Belém Novo
09	01	O Salário Mínimo
10	03	A importância da separação do lixo
11	03	Saúde Pública no Bairro Belém Novo
<b>TURMA 92</b>		
12	01	Um estudo sobre o Projeto Social WimBelémDon
13	01	O significado das cores na separação do lixo
14	03	O uso da tecnologia no dia a dia
15	02	O interesse dos jovens pelo estudo
16	02	Principais meios de poluição no bairro Belém Novo
17	02	Violência contra os animais
18 <sup>2</sup>	02	O consumo de bebidas alcoólicas na adolescência.
19	02	Gravidez na adolescência
20	02	Violência no trânsito
21	02	A qualidade do serviço de saúde pública do posto de saúde do bairro Belém Novo
22	02	O lixo jogado nas ruas
23	02	O racismo
24	03	Fatores que favorecem a violência no trânsito

Figura 4 - Quadro com a distribuição dos grupos investigados e os temas selecionados

Fonte: a pesquisa.

Evidencia-se que, nesta etapa de planejamento e execução dos projetos de pesquisa, os estudantes vivenciaram momentos de questionamentos, tais como: “Qual tema pesquisar? Como justificar a relevância do assunto a ser pesquisado? O que já se conhece do tema? O que será feito? Como?”.

Entende-se que ao oportunizar aos estudantes momentos de questionamentos, contribuiu-se para o desenvolvimento do pensamento estatístico geral, que, segundo Wild e Pfannkuch (1999), é um tipo de pensamento estatístico que está relacionado ao planejamento do ciclo investigativo, no qual se possibilita aos alunos evidenciar a importância da coleta de dados.

Considerou-se que os objetivos traçados para as atividades práticas, Figura 3, que constituíram essa etapa foram alcançados pois, ocorreu em sala de aula, a promoção de um ambiente favorável para a investigação e reflexão acerca de temas de relevância social de interesse dos grupos investigados, no qual os mesmos tiveram que tomar decisões referentes à seleção, análise e justificativa dos temas de pesquisa.

Salienta-se que conceitos relacionados ao método científico foram abordados com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. Durante a etapa de planejamento, a professora explicou aos alunos a definição de problema de pesquisa.

Na “*Construção do Referencial Teórico e do Instrumento para Coleta de Dados*”, segunda etapa, de desenvolvimento das pesquisas, oportunizou-se a amostra investigada o estudo teórico dos conceitos estatísticos: amostra, população e variáveis, abordados no segundo tópico que constitui a sequência didática eletrônica, denominado *Introdução à Estatística*, bem como foram apresentados aos estudantes conceitos referentes ao método científico, entre eles: estudo bibliográfico, referencial teórico, instrumentos de coleta dados, metodologia, referências bibliográficas.

<sup>2</sup> Os alunos que constituíam o grupo 18 não concluíram o trabalho, pois um dos alunos foi transferido de escola e o outro abandonou os estudos. Participaram apenas no início das atividades.

Para a terceira etapa de desenvolvimento dos projetos de pesquisa foram investigadas três habilidades: H11, H12 e H13, conforme Figura 3. Ao analisar os registros produzidos pelos grupos para a organização dos dados, identificou-se a presença do segundo componente do pensamento estatístico específico, proposto por Wild e Pfannkuch (1999): a transnumeração. Observou-se que dos vinte e três grupos investigados, sete grupos necessitaram do auxílio da professora para organizar e representar os dados coletados com a aplicação do instrumento de coleta. A Figura 5 ilustra a organização dos dados coletados, referentes à idade dos sujeitos de pesquisa do Grupo 15.

Idade	13	14	15	16	17	18	19	20	Total
F.A	2	3	5	5	3	4	1		20
F.P %	10%	15%	25%	25%	15%	20%	5%		100%
Fonte: a Pesquisa									
	$\frac{2}{20} \cdot 100 = 10$	$\frac{3}{20} \cdot 100 = 15$	$\frac{5}{20} \cdot 100 = 25$	$\frac{5}{20} \cdot 100 = 25$	$\frac{3}{20} \cdot 100 = 15$	$\frac{4}{20} \cdot 100 = 20$	$\frac{1}{20} \cdot 100 = 5$		
	13-13-13-13-13-13-13-13-13-13	14-14-14-14-14-14-14-14-14-14	15-15-15-15-15-15-15-15-15-15	16-16-16-16-16-16-16-16-16-16	17-17-17-17-17-17-17-17-17-17	18-18-18-18-18-18-18-18-18-18	19-19-19-19-19-19-19-19-19-19	20-20-20-20-20-20-20-20-20-20	

Figura 5 - Registro escrito apresentado pelo Grupo 15 para Organização dos Dados  
Fonte: a pesquisa.

Observou-se que o grupo anotou as idades em ordem crescente, lado esquerdo da Figura 5, ou seja, os alunos apresentaram o rol para as idades e a partir dele, construíram a tabela de distribuição de frequências para as idades dos entrevistados. Essa transformação, do rol para uma representação tabular, evidenciou a presença do segundo componente do pensamento estatístico específico, a transnumeração, em que ao passar os dados brutos a uma representação tabular ou gráfica permite significá-los (Wild; Pfannkuch, 1999).

Nesse sentido considerou-se que a terceira etapa, possibilitou aos estudantes condições necessárias à construção de procedimentos para organizar e representar os dados coletados favorecendo assim, o desenvolvimento do componente responsável pelo pensamento estatístico específico: a transnumeração. Constatou-se o desenvolvimento de habilidades de caráter instrumental, visto que a amostra investigada utilizou como recurso tecnológico para apresentar as representações tabulares e gráficas o *software Excel*. A Figura 6 ilustra os registros produzidos pelo Grupo 08, utilizando como recurso tecnológico o *software Excel* da *Microsoft*.

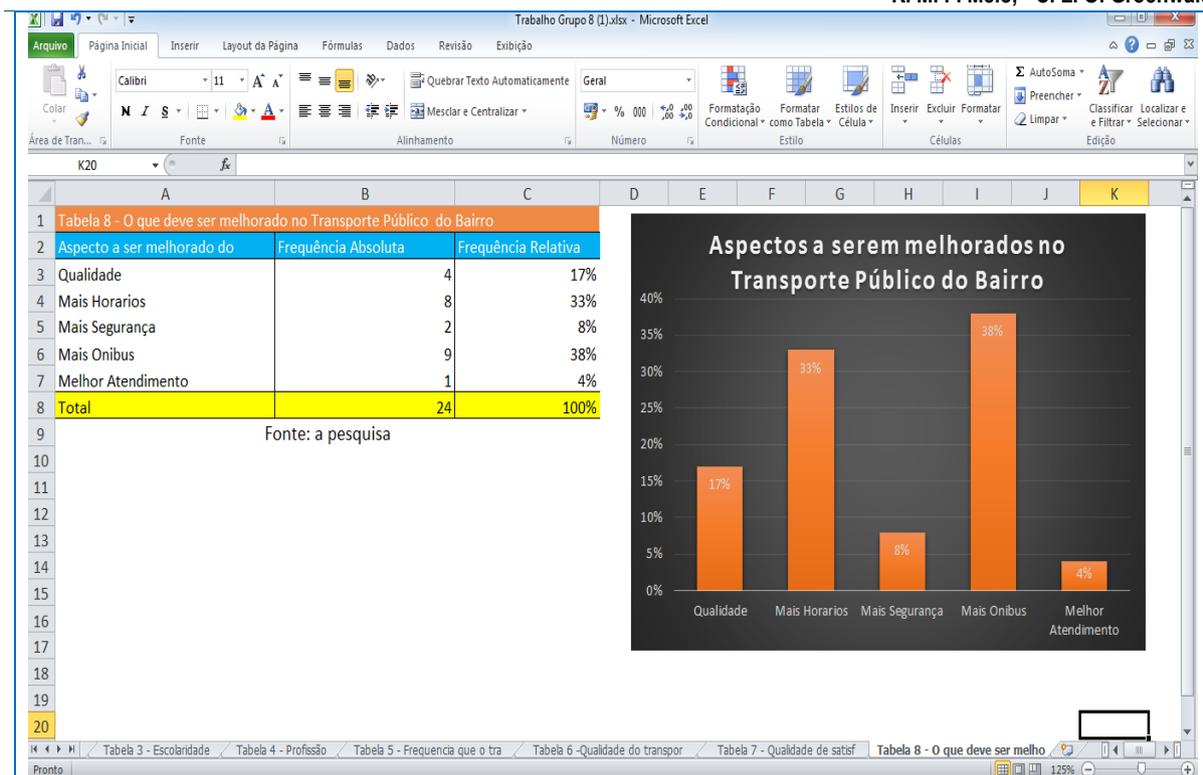


Figura 6 - Registros produzidos pelo Grupo 08 utilizando como recurso tecnológico o software Excel para representações gráficas e tabulares  
Fonte: a pesquisa.

De acordo com a Figura 5, observou-se que o Grupo 08 explorou os recursos fornecidos pelo *software Excel*, para a apresentação de suas representações gráficas e tabulares. O grupo propôs títulos para as representações gráficas e tabulares e também a referência da fonte de obtenção dos dados. Salienta-se ainda que para representar os dados expressos na tabela o grupo selecionou o gráfico de colunas, evidenciou-se que o grupo realizou a escolha correta. Todos os arquivos enviados à professora pesquisadora foram avaliados e corrigidos, após devolvidos aos grupos para impressão.

Na quarta etapa, denominada *Análise e Interpretação dos dados*, buscou-se investigar a habilidade de comunicação estatística escrita, com base nos textos produzidos pelos grupos investigados, a partir das representações gráficas e tabulares elaboradas pelos mesmos, para analisar e interpretar os dados coletados, com a aplicação do instrumento de coleta (questionários), em que se evidenciou, também, a presença da transnumeração, na qual os alunos comunicaram o significado com os dados representados nas tabelas e gráficos, de forma compreensível à outros. A Figura 7 apresenta o parágrafo do texto, *Análise dos Dados*, produzido pelo Grupo 08, no qual os alunos propuseram uma representação gráfica para a variável “*grau de satisfação dos entrevistados com o transporte público do bairro*”.

O gráfico a seguir refere-se à satisfação dos entrevistados em relação aos meios de transportes públicos do bairro.



Fonte: a pesquisa

De acordo com o gráfico, 17% dos entrevistados (4) estão totalmente insatisfeitos com o transporte público, 33% (8 entrevistados) estão insatisfeitos com o transporte público, 37% (9 entrevistados) estão satisfeitos com o transporte público, 13% (3 entrevistados) votaram indiferente, nenhum dos entrevistados disse que estava totalmente satisfeito.

Figura 7 - Parágrafo do texto "Análise dos Dados" produzido pelo Grupo 08  
Fonte: a pesquisa.

De acordo, com a representação gráfica proposta pelo Grupo 08, verificou-se que os alunos apresentaram um título para o gráfico e informaram a fonte dos dados, nomearam o eixo das ordenadas e o eixo das abscissas. Na análise da representação gráfica o grupo explicita as porcentagens referentes ao grau de satisfação dos entrevistados e acrescentam o número de entrevistados correspondente a cada uma delas.

A análise da habilidade estatística oral dos grupos foi realizada durante as apresentações dos banners desenvolvidos pelos grupos para socializar os resultados de suas pesquisas com os colegas. As apresentações foram gravadas com autorização dos responsáveis pelos alunos e com autorização da direção da escola. A análise dos vídeos das apresentações permitiu observar que, dos 23 grupos, 7 apresentaram dificuldades na explicação e divulgação oral dos resultados de suas pesquisas.

Com relação à presença adequada da terminologia própria da Estatística na explicação, argumentação e discussão dos resultados obtidos, evidenciou-se que os Grupos: 02, 05, 07, 09, 13, 14 e 16 recorrem a linguagem própria da Estatística na explicação e descrição dos resultados obtidos com base nos dados coletados. A seguir apresenta-se, Figura 8, um trecho da fala do Grupo 05.

*"Concluimos que 57% da amostra pesquisada estava insatisfeita com a segurança do bairro, lembrando que a amostra é só o que nós pesquisamos, não é a população inteira de Belém Novo" (GRUPO 05).*

Figura 8 – Trecho da fala do Grupo 05 ao apresentar os dados obtidos com o desenvolvimento da pesquisa

Fonte: a pesquisa.

Neste trecho evidenciou-se que o grupo fez a leitura correta dos dados contidos no gráfico do banner e em seus argumentos utiliza adequadamente a linguagem própria da Estatística para expressar os resultados obtidos. Identificou-se

no discurso do Grupo 5 a compreensão dos conceitos estatísticos de amostra e população. Identificou-se, também, na apresentação oral, a presença da transnumeração, pois se entende que ao realizar a leitura correta dos dados contidos no gráfico, a aluna, por meio de uma linguagem Estatística adequada socializa os resultados obtidos de forma que possibilite as pessoas que estão assistindo a apresentação, a compreensão da informação que está sendo divulgada, identificando-se a transnumeração, que de acordo com Wild e Pfannkuch (1999), comunica o significado que surge dos dados, de forma que seja compreensível a outros.

Ao analisar os vídeos das apresentações dos Grupos: 03, 06, 08, 10, 11, 17,19, 21 e 23, observou-se que estes divulgaram os dados obtidos por meio da leitura adequada das informações contidas nas representações gráficas ou tabulares dos *banners*, embora não tenham utilizado em suas leituras e descrições a terminologia própria da Estatística.

Observou-se ainda, que a articulação do estudo dos conceitos estatísticos por meio de uma sequência didática eletrônica implementada com a estratégia metodológica projetos de pesquisa oportunizou aos grupos investigados a apropriação de conceitos relacionados ao método científico, entre eles: problema de pesquisa, referencial teórico, metodologia, considerações finais, referências bibliográficas.

A Figura 9 apresenta trechos retirados das gravações das apresentações que evidenciaram, nos diálogos dos alunos, a apropriação dos conceitos iniciais ao método científico, de acordo com o nível de escolaridade em que se encontravam os estudantes investigados.

*“... agora vou passar a palavra à minha colega... que ela vai falar sobre a metodologia: que são as etapas do trabalho”.* (ALUNA A, GRUPO 05).

*“... logo depois criamos o problema de pesquisa, no qual a pergunta é qual o grau de satisfação dos entrevistados...”.* (ALUNA B, GRUPO 05)

Figura 9- Trechos retirados das gravações das apresentações orais dos grupos nos quais se referem aos conceitos iniciais ao método científico.

Fonte: a pesquisa.

Evidenciou-se também, nas apresentações orais dos grupos, a identificação das etapas da pesquisa, estudadas no tópico do grafo *Pesquisa Estatística*. A Figura 10, apresenta um trecho retirado da gravação da apresentação do Grupo 03, no qual a aluna citou as etapas de desenvolvimento do trabalho.

*“... Para construção desse trabalho: primeiro a gente escolheu o tema de pesquisa que é a redução da maioria penal, depois a gente escolheu o problema de pesquisa, que é qual a opinião das pessoas sobre a redução, depois a gente fez uma pesquisa bibliográfica na internet pesquisando vários textos, depois a gente construiu o instrumento de coleta de dados: o questionário, depois a gente aplicou o questionário, depois a gente organizou os dados obtidos através de gráficos e tabelas, depois a gente elaborou o referencial teórico e para finalizar a análise de dados”* (ALUNA, GRUPO 03).

Figura 10 - Trecho retirado da gravação da apresentação oral do Grupo 03 no qual a aluna cita as etapas de desenvolvimento do trabalho

Fonte: a pesquisa.

A análise das apresentações, a partir das observações realizadas pela professora pesquisadora, possibilitou evidenciar atitudes positivas nos grupos frente às orientações e considerações das apresentações orais. Dos vinte e três grupos investigados, vinte grupos: iniciaram as apresentações identificando os componentes do grupo e a disciplina em que haviam realizado a pesquisa, apresentaram o tema da pesquisa e a justificativa do mesmo, identificaram o problema de pesquisa, explicaram o referencial teórico, mencionaram as etapas de desenvolvimento da pesquisa, explicaram a análise dos dados a partir das representações gráficas e tabulares, apresentaram as considerações finais e as referências bibliográficas. Quatro grupos demonstraram dificuldades nas apresentações orais.

Todos os grupos investigados entregaram à professora pesquisadora as versões impressas de acordo com as solicitações. Salienta-se a parceria da professora de Inglês, que auxiliou os alunos na produção do *abstract*, contribuindo para promoção do trabalho interdisciplinar entre duas áreas do conhecimento distintas, conforme Figura 11.

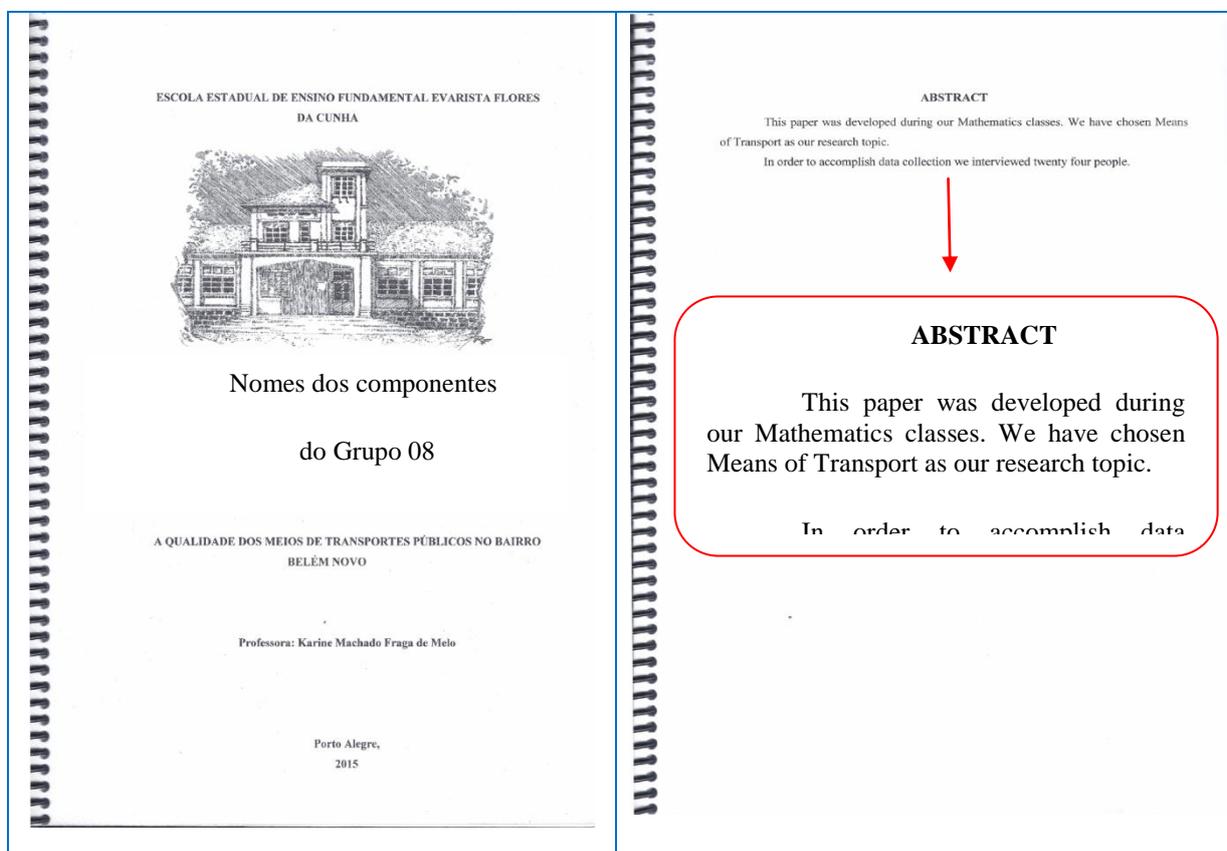


Figura 11 - Versão impressa das pesquisas desenvolvidas  
Fonte: a pesquisa.

Evidenciou-se de modo geral, no grupo de estudantes participantes do experimento, a apropriação de conceitos iniciais ao método científico, entre eles: elementos essenciais que constituem um trabalho científico, problema de pesquisa, abstract, referencial teórico, estudo bibliográfico, metodologia, instrumento para coleta de dados, referências bibliográficas.

## 6 Considerações Finais

A articulação do estudo dos conceitos estatísticos a partir da implementação (desenvolvimento, aplicação e avaliação) de uma sequência didática eletrônica com a estratégia metodológica de projetos de pesquisa possibilitou, a amostra investigada, o estudo teórico dos conceitos estatísticos a partir da necessidade de compreensão dos mesmos para o avanço no desenvolvimento das etapas que constituíram as pesquisas, o que propiciou condições necessárias para a transformação do objeto teórico de estudo (conceitos estatísticos) em instrumentos cognitivos aplicados a situações práticas e reais favorecendo o desenvolvimento de habilidades estatística articuladas ao desenvolvimento de componentes responsáveis pela formação do pensamento estatístico.

A etapa de divulgação dos resultados obtidos favoreceu a análise das habilidades estatísticas de comunicação escrita e oral. Nessa fase evidenciou-se, também, a presença da transnumeração. Verificou-se ainda, que os estudantes desenvolveram a habilidade de utilizar a linguagem própria da Estatística para explicar, argumentar e discutir os resultados obtidos.

O acompanhamento e avaliação contínua das fases de desenvolvimento dos projetos de pesquisa dos grupos possibilitou a identificação das habilidades estatísticas desenvolvidas em cada etapa das pesquisas realizadas pelos grupos. Além de identificar as habilidades desenvolvidas, foi possível verificar os tipos de pensamento estatístico propostos por Wild e Pfannkuch (1999) em cada uma das fases das pesquisas.

Ao articular o desenvolvimento de projetos de pesquisa com o estudo dos conceitos estatísticos implementados em uma sequência didática eletrônica, possibilitou-se a abordagem da Estatística associada ao método científico no processo de ensino e aprendizagem da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. Sugere-se que essa articulação seja feita em todos os níveis de escolaridade, pois considera-se um processo gradativo que deve ser aprofundado, de acordo com o nível de escolaridade em que os alunos se encontram.

Considera-se, assim como Moran (2003), essencial à formação dos estudantes o princípio de que a Educação é um processo de vida e não apenas, uma preparação para o futuro ou uma forma de transmissão da cultura e do conhecimento. Nesse sentido, acredita-se que ambientes pedagógicos, em que ao lado da aprendizagem curricular seja enfatizada também a investigação e reflexão, contribuem para transformar o aluno de objeto em sujeito e de aprendiz em cidadão crítico e atuante no contexto social ao qual está inserido.

## Referências Bibliográficas

- Batanero, C. (2011). *Estadística com Proyectos*. Universidad de Granada.
- Biajone, J. (2006). Trabalho de projetos: possibilidades e desafios na formação estatística do pedagogo. *Dissertação*. Universidade Estadual de Campinas: Programa de Pós-Graduação em Educação. Campinas, SP.
- Bodgan, R. C.; Biklen, S. K. (1999). *Investigação Qualitativa em Educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Porto: Porto Editora.
- Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. (1998). *Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEF.

- Brasil. Ministério de Educação. (2015). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC. Recuperado el 12 de abril de 2016 de <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#/site/inicio>.
- Busatta, M.; Magalhães, M. N. (2015). *Ensino de Estatística através de Projetos*. Instituto de Matemática e Estatística, IME – USP.
- Campos, C. R. (2007). A Educação Estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da estatística em cursos de graduação. Tese de Doutorado. Rio Claro (SP).
- Chance, B. L. (2002). Components of statistical thinking and implications for instruction and assessment. In: *Journal of Statistics Education*, 10(3).
- Groenwald, C. L. O.; Silva, C. K. da; Mora, C. D. (2004). Perspectivas em Educação Matemática. *ACTA SCIENTIAE*, Revista de Ciências Naturais e Exatas. 6(1), 37-55.
- Hogg, R. V. (1991). Statistical education: improvements are badly needed. *The American Statistician*, 45, 342-343.
- Lopes, C. A. E. (2008). O ensino da Estatística e da probabilidade na Educação básica e a formação dos professores.. *Caderno Cedes*, Campinas, SP, 28 (74), 57-73. Recuperado el 18 de octubre de 2016 <http://www.cedes.unicamp.br>.
- Lopes, C. A. E. A (2010a). *Educação Estatística no Currículo de Matemática: um ensaio teórico*. REUNIÃO ANUAL DA ANPED 33. Caxambu. Recuperado el 13 de octubre de 2016 [http://www.anped.org.br/33encontro / internas/ver/trabalhos-gt19](http://www.anped.org.br/33encontro/internas/ver/trabalhos-gt19).
- Lopes, C. A. E. A (2010b). Os Desafios para Educação Estatística no Currículo de Matemática. In: *Estudos e Reflexões em Educação Estatística*. LOPES, Celi Espasandin, COUTINHO, Cileda de Queiroz e Silva, ALMOULOU, Saddo Ag (Orgs). São Paulo: Mercado de Letras, 85-103.
- Lüdke, M.; André, M. E. D. (1986). *A. Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU.
- Machado, I. R. (2000). O insucesso escolar em Matemática no terceiro ciclo do ensino básico: Factores concorrenciais. In: FERNANDES, E. & MATOS, J. F. (Orgs.). *Actas do ProfMat 2000*. Funchal: Associação de Professores de Matemática.
- Moran, J. M. (2003). Perspectivas (virtuais) para a Educação. *Cadernos Adenauer*. Rio de Janeiro, 4 (6), 31-35.
- Nogueira, N. R. (2002). *Pedagogia dos Projetos*. São Paulo: Ed. Érica.
- Novanta, A. F. (2013). Ensino de Estatística através de projetos: uma experiência no 9º do Ensino Fundamental. *Dissertação*. Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada: IMPA. Rio de Janeiro.
- Wild, C.; Pfannkuch, M. (1999). *Statistical Thinking in Empirical Enquiry*. *International Statistical Review*, 67(3), 223-265.

## **Autores**

Melo Karine Machado Fraga de. Licenciada en Química y doctora en Ciencias de la Educación. Profesora titular del Colégio Estadual Dr. Glicério Alves. Desarrolla investigaciones sobre, enseñanza e aprendizaje en Educación Matemática. E-mail: [karinemfm@gmail.com](mailto:karinemfm@gmail.com)  
<https://orcid.org/0000-0003-4288-2147>

Groenwald Claudia Lisete Oliveira. Licenciada en Matemáticas y doctora en Ciencias de la Educación. Profesora titular de la Universidad Luterana de Brasil y coordinadora del Programa de Posgrado en Enseñanza de Ciencias y Matemáticas. Desarrolla investigaciones sobre currículo en Educación Matemática, enseñanza e aprendizaje y tecnología en Educación Matemática. E-mail: [claudia1959@gmail.com](mailto:claudia1959@gmail.com).  
<https://orcid.org/0000-0001-7345-8205>