

Estatística: uma proposta de formação continuada para professores de matemática do ensino fundamental e médio

Renata da Silva Dessbesel¹

Orientadora: Helena Noronha Cury²

GD 13: Ensino de Estatística e Probabilidade e Educação Ambiental

Resumo: Neste trabalho, é apresentada a etapa inicial de uma pesquisa sobre Ensino de Estatística, realizada com professores de 16 escolas públicas da cidade de Cruz Alta. A partir de uma revisão dos documentos legais pertinentes ao Ensino de Estatística e de dissertações que trabalharam com esse tema, foi planejado um questionário, aplicado a 58 professores, cujas respostas são apresentadas e discutidas. Pode-se concluir, nesta primeira fase da investigação, que o fato de não ser ensinada a Estatística na escola, na forma preconizada pelos documentos, tem alguma relação com a formação inicial do professor, mas também existe ainda uma visão muito técnica, com priorização da aplicação de cálculos e pouca preocupação com interpretação de dados.

Palavras-chave: Ensino de Estatística. Formação de professores. Ensino Fundamental e Médio.

1 INTRODUÇÃO

Desde o início do curso de graduação em Matemática, tive o interesse despertado para o ensino de Estatística na Educação Básica, tendo desenvolvido algumas pesquisas sobre a situação desse ensino em escolas nas quais atuei como estagiária e, posteriormente, como professora.

Documentos oficiais, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), propõem o ensino da Estatística no bloco Tratamento da Informação e, a partir daí, as avaliações externas, tais como ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e Prova Brasil, inserem em suas provas conhecimentos estatísticos. No entanto, para que esses conhecimentos sejam efetivamente trabalhados na Educação Básica, é necessário avaliar, também, como está sendo abordado o ensino de Estatística no Ensino Fundamental e Médio.

¹ Aluna do Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática da UNIFRA. E-mail: redessbesel@bol.com.br

² Professora do Mestrado Profissionalizante em Ensino de Física e de Matemática da UNIFRA. E-mail: curyh@unifra.br

A presente pesquisa tem como objetivo geral investigar o ensino de Estatística no Ensino Fundamental e Médio nas escolas públicas estaduais do município de Cruz Alta, RS.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Conforme Lopes e Carvalho (2005), a Estatística nos anos 50 e 60 do século XX era uma importante aliada aos serviços prestados a várias áreas do conhecimento, vista como uma ferramenta que possibilitava medir, descrever e classificar. Por volta dos anos 60 e 70, é considerada conforme Lopes e Carvalho (2005), “Como uma ciência independente das influências sociais, orientadas pelo vigor e pela objetividade, resultantes da influência matemática”. (p.78). A partir dos anos 70, fala-se em análise exploratória de dados no ensino de Estatística, como explica Biehler (1989, apud LOPES; CARVALHO, 2005): “A Estatística começou a ser cada vez mais considerada como uma atividade essencialmente social, abandonando-se uma valoração pelo seu próprio conhecimento intrínseco”. (p.79).

No final do século XX, a Estatística começa a ser inserida nos currículos brasileiros e atualmente, a Educação Estatística se faz presente em publicações em periódicos e eventos e, inclusive, constitui um dos Grupos de Trabalho da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Fundamental (PCNEF), a Matemática é uma ciência viva, caracterizada como “[...] uma forma de compreender e atuar no mundo”. (BRASIL, 1998, p.24). Nesse documento, a Matemática está dividida em quatro blocos, dentre os quais está o Tratamento de Informação, no qual está englobado o ensino de Estatística, justificado pela necessidade de aprender a lidar com dados estatísticos, tabelas e gráficos. E o documento complementa: “Com relação a 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.” (BRASIL, 1998, p. 52)

Os objetivos para o Ensino Fundamental, no terceiro ciclo, relativos ao ensino de Estatística, são: “Coletar, organizar e analisar informações, construir e interpretar tabelas e gráficos, formular argumentos convincentes, tendo por base a análise de dados organizados em representações matemáticas diversas.” (BRASIL, 1998, p. 65)

O ensino de Estatística, conforme os PCNEF, deve iniciar nas séries iniciais do Ensino Fundamental com a exploração de ideias básicas, para que, nessa fase, sejam ampliadas essas noções e, conforme forem avançando os conhecimentos, poderá ser iniciado o estudo de medidas estatísticas (média aritmética). No quarto ciclo do ensino fundamental, o documento propõe: “Construir tabelas de frequência e representar graficamente dados estatísticos, utilizando diferentes recursos, bem como elaborar conclusões a partir da leitura, análise, interpretação de informações apresentadas em tabelas e gráficos.” (BRASIL, 1998, p.82)

Neste ciclo, o bloco Tratamento de Informação pode ser explorado a partir de pesquisas de campo, como proposto nos PCNEF, aproveitando-se dos Temas Transversais (saúde, meio ambiente, trabalho e consumo) e, nessas pesquisas, construir conceitos como frequência relativa, amostra, variáveis, média, mediana e moda. E o documento acrescenta: “Outro aspecto a ser discutido é a escolha dos recursos visuais mais adequados, os que permitem a apresentação global da informação, a leitura rápida e o destaque dos aspectos relevantes, para comunicar os resultados da pesquisa.” (BRASIL, 1998, p.135).

Já para os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM), a Matemática tem o papel de contribuir com o desenvolvimento do pensamento, ou seja, desenvolver a capacidade de resolver problemas e, também, servir como uma ferramenta que auxilia em quase toda a atividade humana.

Entre as finalidades da Matemática no nível médio, estão: “Analisar e valorizar informações provenientes de diferentes fontes, utilizando ferramentas matemáticas para formar uma opinião própria que lhe permita expressar-se criticamente sobre problemas da Matemática, das outras áreas do conhecimento e da atualidade”. (BRASIL, 1999, p. 254).

As Orientações Curriculares para o Ensino Médio (BRASIL, 2008 a) trazem a Estatística dentro do bloco Análise de Dados e Probabilidade e argumentam que, no Ensino Médio, os alunos devem aprimorar as habilidades desenvolvidas no Ensino Fundamental, enfatizando: “Recomenda-se um trabalho com ênfase na construção e na representação de tabelas e gráficos mais elaborados, analisando sua conveniência e utilizando tecnologias quando possível”. (BRASIL, 2008 a, p.78). Justificam, ainda: “Problemas estatísticos usualmente começam com uma questão e culminam com uma apresentação de resultados que se apóiam em inferências tomadas em uma população amostral” (Ibid., p.78).

A Estatística no Ensino Médio deve desenvolver a criticidade do aluno, como é fundamentado nas Orientações Curriculares:

É também com a aquisição de conhecimento em estatística que os alunos se capacitam para questionar a validade das interpretações de dados e das representações gráficas veiculadas em diferentes mídias, ou para questionar as generalizações feitas com base em um único estudo ou uma pequena amostra. (BRASIL, 2008 a, p.79)

Desde que os Parâmetros Curriculares Nacionais sugeriram a Estatística como conteúdo no Ensino Fundamental e Médio, muito se tem escrito sobre o assunto e o tema é debatido em vários cursos, congressos e seminários de Educação Matemática. Na revisão desse material, selecionamos para estudo alguns artigos que trazem contribuições a respeito da Educação Estatística (ETCHEVESTE, 2001; ESTEVAM; FÜRKOTTER, 2010; MENDONÇA; LOPES, 2011; FERNANDES; MORAIS, 2011; KATAOKA et al., 2011; CAMPOS et. al., 2011).

Também estudamos algumas dissertações de mestrado sobre o ensino de Estatística no Ensino Fundamental e Médio (STELLA, 2003; TONI, 2006; VASCONCELOS, 2007; SILVA, 2008; LIMA, 2009; SOUZA, 2009; CHAGAS, 2010; PAGAN, 2010; RIBEIRO, 2007; COSTA, 2007; CARDOSO, 2007; TONNETTI, 2010). Os quatro últimos trabalhos tiveram professores da Educação Básica como sujeitos das pesquisas, o que os aproxima de nosso tema.

Ainda analisamos livros de Matemática do Ensino Fundamental e Médio, para verificar como a Estatística é neles apresentada, visto que, muitas vezes, esse é o recurso mais empregado pelos professores no planejamento de suas aulas.

Finalmente, na revisão de literatura, ainda buscamos contribuições de vários autores sobre a ferramenta computacional escolhida para o trabalho com os professores participantes desta pesquisa, a saber, a planilha Excel.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A investigação qualitativa que está sendo desenvolvida é uma pesquisa de campo, conforme definição de Fiorentini e Lorenzato (2009, p.106): “É aquela modalidade de investigação na qual a coleta de dados é realizada diretamente no local em que o problema ou fenômeno acontece”.

Para realização da pesquisa, foi planejado inicialmente, um Projeto Piloto, com o objetivo de buscar algumas informações iniciais que nortearam a investigação.

O problema de pesquisa é expresso pela seguinte interrogação: como a Estatística está sendo abordada no Ensino Fundamental e Médio?

Deste problema emergiram as seguintes questões: a) Quais conteúdos de Estatística os professores de Matemática desenvolvem no Ensino Fundamental e Médio? b) Quais livros didáticos do Programa do Livro Didático (PNLD) 2011 e 2012 são utilizados pelos professores de Matemática? c) Qual auxílio pode ser oferecido aos professores de Matemática para desenvolverem conteúdos de Estatística em suas aulas?

Assim, temos como objetivo geral investigar o ensino de Estatística no Ensino Fundamental e Médio nas escolas públicas estaduais do município de Cruz Alta e, como objetivos específicos, os seguintes:

- a) Identificar os documentos legais do ensino de Estatística no Brasil.
- b) Verificar como o ensino de Estatística é abordado nos livros didáticos do Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) 2011 e 2012.
- c) Verificar as abordagens e os conteúdos de Estatística desenvolvidos por professores de Matemática no Ensino Fundamental e Médio
- d) Avaliar a realização de oficinas de formação continuada a professores de Matemática abordando conteúdos de Estatística, com o uso de um material de apoio.

Como instrumentos de pesquisa, serão usados um questionário fechado inicial, entrevistas semi-estruturadas, análise de documentos e um questionário final.

O questionário inicial foi aplicado a todos os sujeitos da pesquisa e o questionário final será aplicado à amostra participante das oficinas. O roteiro da entrevista foi elaborado a partir das respostas ao questionário inicial e das questões da pesquisa.

Ainda será usada a análise de documento como uma forma de complementar os dados obtidos nos questionários e nas entrevistas.

Por fim, ofereceremos aos professores envolvidos na pesquisa uma oficina de formação continuada, com dois encontros de oito horas cada, em local agendado pela 9ª Coordenadoria de Educação do Rio Grande do Sul, que fará também o chamamento dos professores e lhes oferecerá uma certificação pela participação.

Os participantes da pesquisa são professores de Matemática das escolas públicas estaduais do município de Cruz Alta, cujo número total é de 58 docentes.

Vale salientar que no município de Cruz Alta há 21 escolas estaduais. Porém, em nossa pesquisa, abordaremos 16 delas, pois duas são do Núcleo Educação de Jovens e

Adultos, uma é de ensino especial, uma é escola aberta, com classes multiseriadas, e uma é rural, sendo de difícil acesso.

Os dados coletados com a aplicação dos questionários serão apresentados em gráficos e os coletados nas entrevistas e nos planos de estudo serão analisados com uma abordagem qualitativa de categorização.

4 RESULTADOS INICIAIS

Inicialmente, propusemos a realização de um Projeto Piloto, com o objetivo de buscar algumas informações a respeito da possibilidade de realizar oficinas de Estatística para professores. Escolhemos, por afinidade, uma escola estadual de Cruz Alta, que faz parte da população pesquisada e na qual a professora-pesquisadora atua. Fizemos contato com a direção, solicitando autorização para entrega de questionários aos professores de Matemática e realização de uma pré-oficina com estes, durante a Semana de Formação Docente, em que os professores da escola realizam atividades de formação continuada.

Este primeiro contato com os professores nos permitiu fazer modificações no questionário inicial e no planejamento das oficinas.

Em seguida, fizemos, ainda durante o 2º semestre de 2011, a aplicação do questionário inicial e, neste artigo, apresentamos os resultados descritos a seguir. Da população pesquisada de 16 escolas públicas estaduais do município de Cruz Alta, conseguimos contato com todas e recebemos retorno de pelo menos um questionário por escola. Dos 58 questionários entregues aos professores de Matemática, três se repetiam, ou seja, o professor trabalhava em duas escolas diferentes e já havia respondido o questionário em uma delas. Dessa forma, dos 55 questionários esperados, conseguimos retorno de 45, o que representa 81,82% da população.

Iniciamos caracterizando os sujeitos, conforme o curso de graduação realizado, no gráfico 1, a seguir:

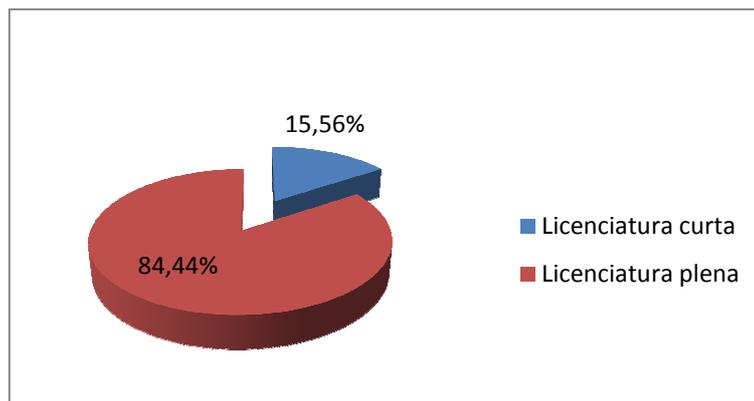


Gráfico 1- Grau de escolaridade dos professores

Em termos de cursos de pós-graduação, 26,67% possuem especialização em Matemática, 22,23% possuem especialização em outras áreas e 2,22% possuem mestrado em Matemática. No total, mais de 50% dos professores de Matemática participantes da pesquisa possuem pós-graduação.

Quanto ao tempo de atuação docente, apresentamos os dados no gráfico 2:

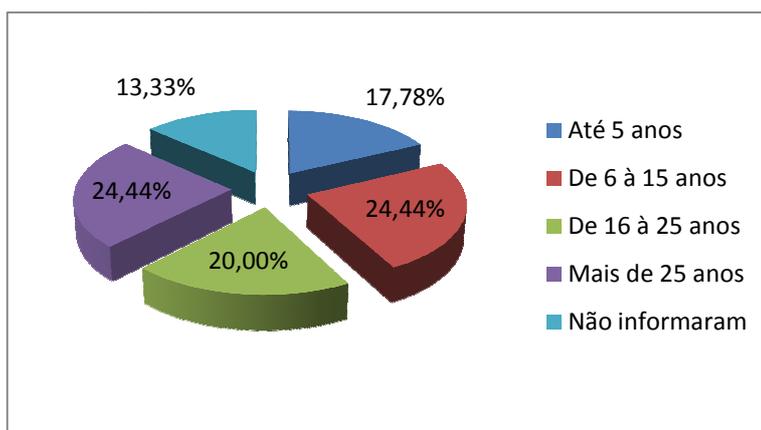


Gráfico 2 - Tempo de atuação docente

Perguntamos qual livro didático do Programa Nacional do Livro Didático 2011/2012 foi adotado na escola: os professores de algumas escolas assinalaram várias opções e, dessa forma, não pudemos tabular as respostas, pois no PNLD cada escola escolhe apenas duas opções de livros no Ensino Fundamental e Médio. Assim, pretendemos durante as entrevistas esclarecer esta pergunta.

Questionamos à respeito do Laboratório de Informática: 15 escolas possuem computadores para uso dos alunos e uma escola não informou.

O bloco B de perguntas do questionário é relacionado ao Ensino de Estatística e deveria ser respondido por professores que trabalham ou já trabalharam com Estatística no Ensino Fundamental ou Médio. Neste bloco, 14 professores não responderam, do que se

conclui que talvez não trabalhem com Estatística. As porcentagens que seguem nos gráficos correspondentes ao bloco B de perguntas são referentes aos 31 professores que responderam.

Perguntamos, ainda, se no ensino de Estatística os professores utilizam alguma ferramenta computacional: 35,48% dizem já ter usado e 16% destes citam o Excel.

A respeito do planejamento das aulas, perguntamos quais autores de livros didáticos os professores de Matemática utilizam. Os resultados são apresentados nos gráficos 3 e 4.

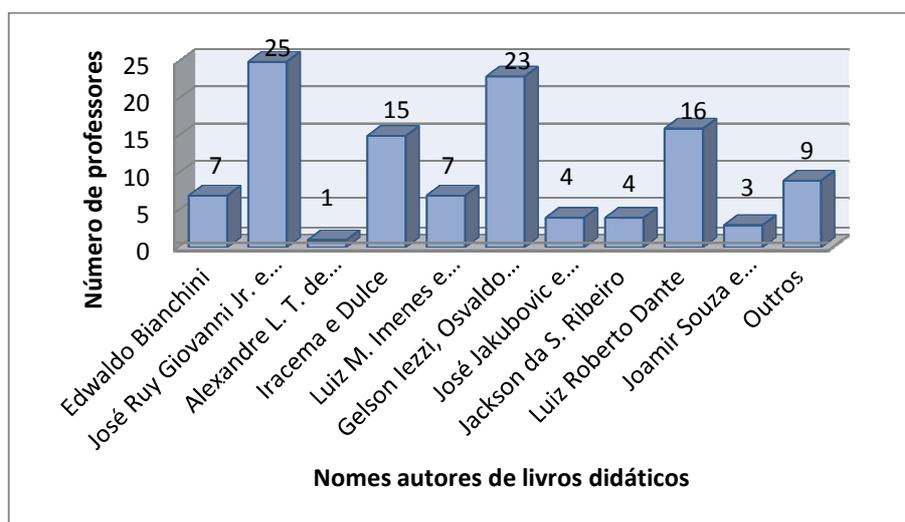


Gráfico 3 – Autores de livros didático utilizados no planejamento das aulas do Ensino Fundamental.

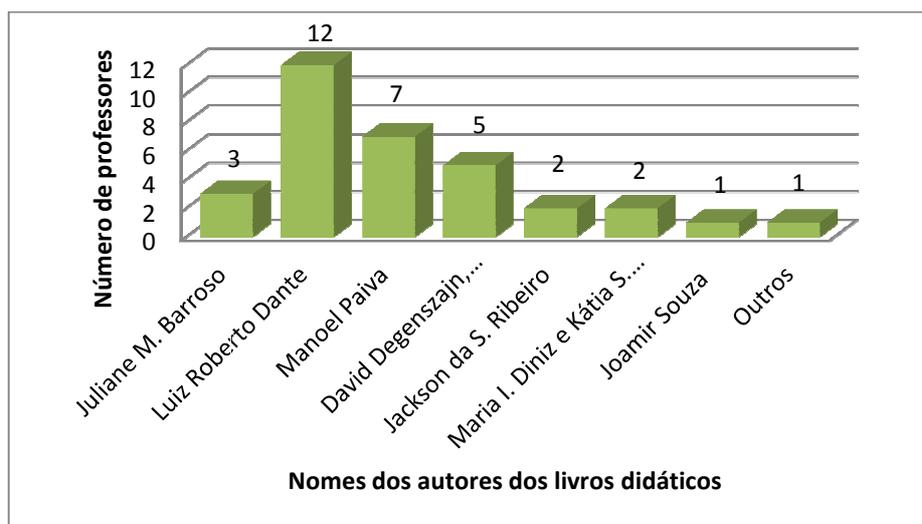


Gráfico 4 – Autores de livros didático utilizados no planejamento das aulas do Ensino Médio.

Percebemos que, no Ensino Fundamental, o livro didático mais utilizado é de José Ruy Giovani Jr. e Benedito Castrucci, seguido pelo livro de Gelson Iezzi, Osvaldo Dolce e Antônio Machado. No Ensino Médio, o livro didático mais utilizado é de Luiz Roberto Dante. Ainda percebemos que os professores utilizam mais de um autor no planejamento de suas aulas.

Por fim, perguntamos quais conteúdos de Estatística são abordados nas aulas de Matemática e, apresentamos os resultados nos gráficos 5 e 6.

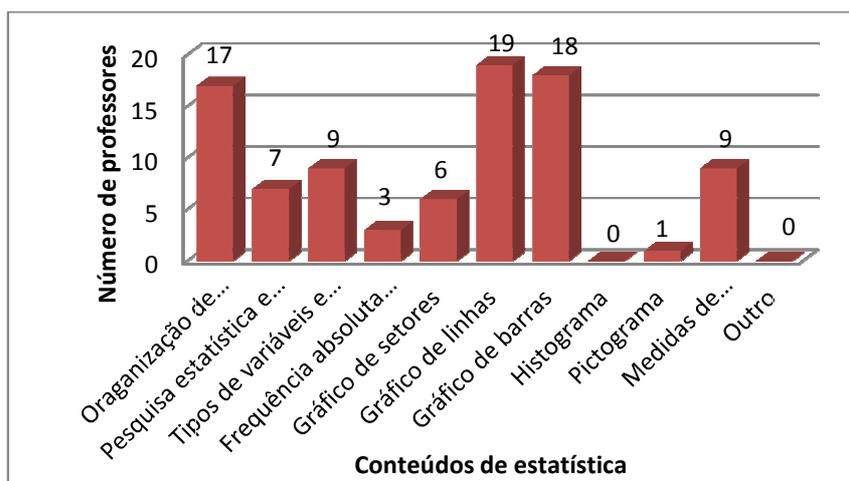


Gráfico 5 - Conteúdos de Estatística abordados no Ensino Fundamental.

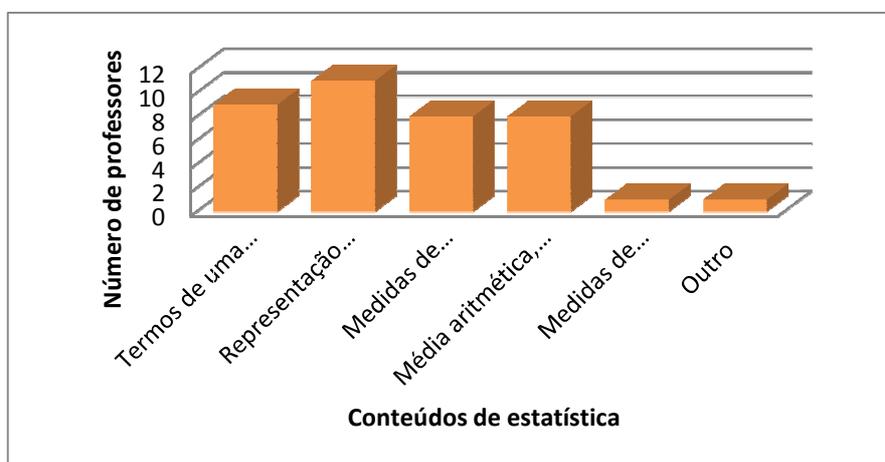


Gráfico 6 - Conteúdos de Estatística abordados no Ensino Médio

Conforme Lopes (2010) a Estatística é uma realidade na vida das pessoas, o que levou a escola a adaptar os currículos de matemática, inserindo a Estatística desde a escolaridade inicial. Após a análise dos questionários percebemos que cerca de 69% dos professores trabalha ou já trabalhou com Estatística na sala de aula. Talvez o fato de alguns

não trabalharemos com Estatística, independentemente da série em que atuam, pois conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais ela deve estar presente em todos os níveis, deve-se ao fato da formação inicial ter acontecido em anos em que não se dava ênfase a este conteúdo, uma vez que 24,44% dos professores já atua na docência há mais de 25 anos.

Toni (2006) traz o uso da informática como benefício ao estudo da Estatística no Ensino Fundamental e Médio, pois motiva o aluno e o coloca a pensar criticamente: “Não basta simplesmente dizer para o aluno isso é assim, porque é assim, ou não questione, memorize esta fórmula ou aplique. É preciso dar sentido e significado ao que o aluno está fazendo”. (p.40).

Desta forma, um fato motivador é que 35,48% dos professores já utilizaram alguma ferramenta computacional, destacando o Excel. Ainda há muito que melhorar uma vez que das escolas pesquisadas 100% delas possuem Laboratório de Informática para uso dos alunos.

Finalizamos com questões a respeito do planejamento das aulas de Estatística e os conteúdos trabalhados nestas. De acordo com os PCNEF (BRASIL, 1998), os conteúdos de Estatística no Ensino Fundamental devem beneficiar a coleta, organização e análise de informações do dia a dia, também a construção de gráficos e os cálculos de medidas de tendência central. Conforme os resultados apresentados no gráfico 5, existe uma ênfase nos gráficos de linhas e barras, porém os pictogramas, que são gráficos que relacionam imagens e são de grande importância no Ensino Fundamental, são praticamente esquecidos. No Ensino Médio, apenas as medidas de dispersão são pouco trabalhadas, os demais conteúdos foram citados pela maioria dos professores.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Educação Básica. **Orientações Curriculares para o ensino médio**. v.2. Brasília, 2008.

CAMPOS, C. R.; JACOBINI, O. R.; WODEWOTZKI, M. L.; FERREIRA, D. H. L. Educação Estatística no Contexto da Educação Crítica. **Bolema**, v. 24, n. 39, p. 473-494, ago. 2011.

CARDOSO, R. O **Professor de Matemática e a análise exploratória de dados no Ensino Médio** 2007. 106 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

CHAGAS, R. M. das. **Estatística para alunos do 6º ano do Ensino Fundamental: um estudo dos conceitos mobilizados na resolução de problemas** 2010. 125f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

COSTA, A. **A Educação Estatística na Formação do professor de Matemática** 2007. 153f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade São Francisco, Itatiba, SP, 2007.

ECHEVESTE, S. Estatística no Ensino Fundamental e Médio: trabalhando com gráficos. **Educação Matemática em Revista**, Rio Grande do Sul, n. 3, p.35 – 41, out. 2001.

ESTEVAM, E.J.G.; FÜRKOTTER, M. (Res) Significando gráficos estatísticos no Ensino Fundamental com o software Super Logo 3.0. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.12, n.3, p. 578-597, 2010.

FERNANDES, J.A.; MORAIS, P.C.; Leitura e Interpretação de Gráficos Estatísticos por alunos do 9º ano de Escolaridade. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v.13, n.1, p.95-115, 2011.

FIORENTINI, D. ; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 3.ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

KATAOKA, V. I. et al. A Educação Estatística no ensino fundamental II em Lavras, Minas Gerais, Brasil: Avaliação e Intervenção. **Revista Latinoamericana de Investigación em Matemática Educativa**, v. 14, p. 233 – 263, maio 2011.

LIMA, O. A. de. **Distribuição Normal: Uma introdução voltada ao Ensino Médio por simulações via planilha eletrônica e exercícios interativos** 2009. 110f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

LOPES, C. E. Os desafios para a educação estatística no currículo de matemática. In: LOPES, C. E; COUTINHO, C. Q. S.; ALMOULOU, S. A. (Org.). **Estudos e Reflexões em educação estatística**. Campinas, São Paulo: Mercado de Letras, 2010. p.47-63.

LOPES, C. E; CARVALHO, C. Literacia Estatística na Educação Básica. In: LOPES, C. A. E; NACARATO, A. M. (Orgs). **Escritas e leituras na educação matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005. p.77-92.

MENDONÇA, L. de O.; LOPES, C. E. Modelagem Matemática: um ambiente de aprendizagem para a implementação da Educação Estatística no Ensino Médio. **Revista Bolema**, Rio Claro (SP), v.24, n.40, p. 701 – 724 , dez. 2011.

PAGAN, M. A. **A interdisciplinaridade como proposta pedagógica para o ensino de Estatística na Educação Básica** 2010. 243f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

RIBEIRO, J. O. **Leitura e interpretação de gráficos e tabelas: um estudo exploratório com professores** 2007. 167f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, E. D. da. **Os conceitos elementares de Estatística a partir do Homem Vitruviano: uma experiência de ensino em um ambiente computacional** 2008. 157f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

SOUZA, L. de O. **A educação estatística no ensino fundamental e os recursos tecnológicos** 2009.192f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2009.

STELLA, C. A. **Um estudo sobre o conceito de média com alunos do Ensino Médio** 2003. 150f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2003.

TONI, M. P. de. **A compreensão da estatística a partir da utilização da planilha** 2006. 159f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

TONNETTI, A. C. **Trajetórias Hipotéticas de Aprendizagem em Estatística no Ensino Médio** 2010. 189f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

VASCONCELOS, P. R. **Leitura e interpretação de gráficos e tabelas: estudo exploratório com alunos da 8ª série do ensino fundamental** 2007. 206f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.