

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

CRISTIANE DE FATIMA BUDEK DIAS

**AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE
PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

DISSERTAÇÃO

PONTA GROSSA

2016

CRISTIANE DE FATIMA BUDEK DIAS

**AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE
PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO
FUNDAMENTAL**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, Campus- Ponta Grossa. Área de concentração Ciência, Tecnologia e Ensino.

Orientador: Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior

PONTA GROSSA

2016

Ficha catalográfica elaborada pelo Departamento de Biblioteca
UTFPR Câmpus Ponta Grossa
n. 19/16

D541 Dias, Cristiane de Fatima Budek

Ambiente virtual de aprendizagem para o ensino de probabilidade e estatística nos anos iniciais do ensino fundamental. / Cristiane de Fatima Budek Dias. 2016.
174 f.: il., 30 cm.

Orientador: Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior

Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2016.

1. Probabilidades. 2. Estatística. 3. Ensino auxiliado por computador. 4. Ensino fundamental. 5. Professores - Formação. I. Santos Junior, Guataçara dos. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. III. Título.

CDD 507



Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus de Ponta Grossa
Diretoria de Pesquisa e Pós-Graduação
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO
DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA**



FOLHA DE APROVAÇÃO

Título de Dissertação Nº 107/2016

**AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE PROBABILIDADE
E ESTATÍSTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**

por

Cristiane de Fatima Budek Dias

Esta Dissertação foi apresentada às **09 horas** do dia **26 de agosto de 2016** como requisito parcial para a obtenção do título de MESTRE EM ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, com área de concentração em Ciência, Tecnologia e Ensino, do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia. A candidata foi arguida pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Prof^a.Dr^a. Mary Ângela Teixeira Brandalise
(UEPG)

Prof^a.Dr^a. Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro
(UTFPR)

Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior
(UTFPR)
Orientador

Visto do(a) coordenador(a):

Prof^a. Dr^a. Eloiza Aparecida Silva Avila de Matos
Coordenadora do PPGECT - Mestrado

Ao meu amado esposo Rafael, companheiro de
trabalho, ideais e sonhos.

À minha querida irmã Juliane, professora no
sentido mais genuíno da palavra.

À minha mãe (*in memoriam*).

AGRADECIMENTOS

A Deus, fonte de força, coragem e sabedoria, fundamentais para a conclusão de cada uma das etapas vivenciadas no percurso deste trabalho.

Ao meu orientador Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior, pela oportunidade de ingresso no Mestrado e pelo auxílio em todos os momentos, orientando-me sempre com dedicação, paciência e entusiasmo, renovando sempre meu ânimo após cada orientação.

Às professoras Dr^a. Mary Ângela Teixeira Brandalise e Dr^a. Nilcéia Aparecida Maciel Pinheiro, que fizeram parte da banca de qualificação e defesa, pela atenção e sugestões que contribuíram para o aprimoramento deste trabalho.

À Secretaria Municipal de Educação; ao Polo de Apoio Presencial da Universidade Aberta do Brasil e às escolas participantes, pela autorização e participação na pesquisa.

Ao meu esposo Rafael, base fundamental de grande parte desta trajetória, pelo trabalho, força, confiança e racionalidade em todos os momentos.

À minha família, sempre presente em todos os momentos de minha vida. Em especial à Juliane, Maria e Natália, irmãs queridas e companheiras de todas as horas, pela força e pela compreensão da ausência em momentos importantes. E também à minha mãe (*in memoriam*) pelos ensinamentos e educação que me permitiram chegar até aqui.

À minha sogra, Regina, e ao meu sogro, Inildo (*in memoriam*) que, certamente estaria muito contente com esta realização, pela força, confiança e compreensão.

Às “Comadres do Mestrado”: Adriane, Caroline, Daiane, Fabiana, Graziela, Marissol, Samanda e Virgínia, companheiras de angústias e realizações no Mestrado, pelos momentos de descontração, estudos, conselhos e força.

Aos professores do PPGECT, pela mediação de conhecimentos fundamentais para o enriquecimento deste trabalho.

A todos do grupo de pesquisa Probabilidade e Estatística, pelas discussões sempre proveitosas sobre o ensino e sobre o andamento desta pesquisa.

O trabalho docente não se traduz numa mera transposição, pois supõe uma transformação dos saberes, e obriga a uma deliberação, isto é, a uma resposta a dilemas pessoais, sociais e culturais. (NÓVOA, António, 2009).

RESUMO

DIAS, Cristiane de Fatima Budek. **Ambiente virtual de aprendizagem para o ensino de probabilidade e estatística nos anos iniciais do ensino fundamental.** 2016. 170 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, 2016.

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver um Ambiente Virtual de Aprendizagem para o ensino de Probabilidade e Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental à luz dos documentos curriculares oficiais e das práticas docentes. Com a intenção de alcançar tal objetivo, desenvolveu-se uma pesquisa aplicada, com enfoque qualitativo de cunho interpretativo com professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental da Rede Municipal de Ensino de Ponta Grossa/PR. O ensino de Probabilidade e Estatística nos anos iniciais é entendido, nesta pesquisa, a partir das concepções de Lopes (1998, 2003, 2008, 2010); Guimarães (2014); Grandó, Nacarato e Lopes (2014); Lopes e Oliveira (2013); Silva (2011); Borba, Monteiro, Guimarães, Coutinho e Kataoka (2011). As reflexões sobre o processo de ensino da temática, por meio do uso da tecnologia, estão pautadas em Ben-Zvi (2011); Batanero (2001); Estevan (2010); Estevan e Kalinke (2013); Ponte e Fonseca (2001); Lira e Monteiro (2011); entre outros. A formação do professor e seus saberes é compreendida a partir da perspectiva de Nóvoa (2009); Shulman (1986, 2005) e Mishra e Koehler (2006, 2008). Para concretização do presente estudo, inicialmente, realizou-se uma análise dos documentos curriculares vigentes, PCN (BRASIL, 1997) e Diretrizes Curriculares Municipais (PONTA GROSSA, 2015); posteriormente aplicou-se um questionário com o intuito de averiguar as práticas docentes para o ensino de Probabilidade e Estatística, buscando-se uma possível relação dessas práticas com os documentos curriculares. Após essa etapa de análise, iniciou-se o desenvolvimento do AVA, tendo como base as propostas curriculares, o referencial teórico estudado e as práticas docentes, reveladas no questionário. Em uma etapa posterior, os professores foram convidados a interagir e participar do desenvolvimento, por meio de um encontro em que os mesmos foram apresentados à proposta e instigados a intervir na mesma, opinando e revelando seus anseios para a ferramenta. Após esse encontro de coparticipação no desenvolvimento, o AVA foi finalizado, levando-se em conta as propostas apresentadas pelos docentes. Com os resultados, é possível verificar que os professores declaram trabalhar boa parte dos conteúdos propostos nos documentos curriculares, entretanto, os documentos apresentam lacunas que precisam ser preenchidas. Quanto à interação no processo de construção do AVA, a pesquisa demonstrou que há muitas dificuldades de aceitação quando se busca por outras formas para o desenvolvimento de ferramentas tecnológicas para o ensino e também de novas propostas formativas. Com base nos dados, observou-se que há necessidade de propostas mais efetivas de formação de professores dos anos iniciais para o trabalho com a Probabilidade e Estatística, propostas que considerem as questões específicas de conteúdo. Apesar disso, é possível inferir que a participação dos professores no processo de desenvolvimento de recursos tecnológicos é fundamental para esses recursos sejam, realmente, desenvolvidos com atenção aos anseios dos professores e à realidade da sala de aula.

Palavras-chave: Probabilidade. Estatística. Anos Iniciais. TIC. Professores.

ABSTRACT

DIAS, Cristiane de Fatima Budek. **Virtual learning environment for the teaching of probability and statistics in the early years of elementary school.** 2016. 170 f. Dissertation (Master in Science and Technology Education) - Federal Technological University of Paraná. Ponta Grossa, 2016.

This study aimed to develop a Virtual Learning Environment for teaching probability and statistics in the early years of elementary school in the light of the official curriculum documents and teaching practices. In order to achieve this goal, a survey was applied, with qualitative approach of interpretative nature with teachers of the early years of elementary school of the Municipal Network of Teaching of Ponta Grossa / PR. Teaching of Probability and Statistics in the early years is understood in this research from Lopes concepts (1998, 2003, 2008, 2010); Guimarães (2014); Grando, Nacarato and Lopes (2014); Lopes and Oliveira (2013); Silva (2011); Borba Monteiro Guimarães, Coutinho and Kataoka (2011). The reflections on the theme of teaching process through the use of technology are guided in Ben-Zvi (2011); Batanero (2001); Estevan (2010); Estevan and Kalinke (2013); Bridge and Fonseca (2001); Lira and Monteiro (2011); among others. Teacher education and their knowledge is understood from the perspective of Nóvoa (2009); Shulman (1986, 2005) and Mishra and Koehler (2006, 2008). For realization of this study originally was conducted an analysis of existing curriculum documents CPN (BRAZIL, 1997) and Municipal Curriculum Guidelines (PONTA GROSSA, 2015); later was applied a questionnaire in order to ascertain the teaching practices for teaching Probability and Statistics, seeking a possible relationship of these practices with the curriculum documents. After this analysis stage, began the development of the VLE, based on the proposed curriculum, the theoretical study and teaching practices revealed in the questionnaire. At a later stage the teachers were invited to interact and participate in the development, through a meeting in which they were presented the proposal and urged to intervene in it, opining and revealing their longing for the tool. After this meeting of co-participation in the development, the VLE was finalized, taking into account proposals made by teachers. With the results, you can see that teachers say they work most of the proposed content in curriculum documents, however, the documents have gaps that need to be filled. As for the interaction in the VLE construction process, research has shown that there are many acceptance difficulties when seeking other ways to the development of technological tools for teaching and also new training proposals. Based on the data, it was observed that there is need for more effective proposals for teacher training in the early years to work with the Probability and Statistics, proposals that address the specific issues of content. Nevertheless, it is possible to infer that the participation of teachers in the technological resources development process is critical so that these resources are actually developed with attention to the concerns of teachers and classroom reality.

Keywords: Probability. Statistics. Early Years. ICT. Teachers.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Modelo TPACK e seus componentes de conhecimento.....	63
Figura 2 - Gráfico da Faixa Etária dos Professores.....	78
Figura 3 - Gráfico da Formação dos Professores.....	79
Figura 4 - Gráfico do Tempo de Atuação nos Anos Iniciais.....	80
Figura 5 - Gráfico das Turmas de Atuação dos Professores.....	80
Figura 6 - Gráfico do Trabalho com Probabilidade e Estatística.....	81
Figura 7 - Gráfico dos Conteúdos de Probabilidade e Estatística trabalhados pelos Professores.....	84
Figura 8 - Gráfico das Práticas Realizadas pelos Professores.....	86
Figura 9 - Gráfico dos Materiais utilizados pelos Professores.....	89
Figura 10 - Gráfico do uso de Recursos Tecnológicos pelos Professores.....	90
Figura 11 - Gráfico dos Principais Recursos Tecnológicos utilizados pelos Professores.....	91
Figura 12 - Gráfico das Dificuldades dos Professores.....	92
Figura 13 - Gráfico da Relação das Principais Dificuldades Encontradas pelos Professores.....	93
Figura 14 - Gráfico do Perfil Etário dos Professores.....	99
Figura 15 - Gráfico do Perfil dos Professores de acordo com sua formação.....	99
Figura 16 - Gráfico do Perfil dos Professores em relação ao tempo de docência.....	100
Figura 17 - Gráfico do Perfil dos Professores em relação à turma com que atuam.....	101
Figura 18 - Gráfico do Trabalho dos Professores em relação à Probabilidade e estatística.....	102
Figura 19 - Gráfico da frequência de trabalho com conteúdos de Estatística, Probabilidade e Combinatória no 1º ciclo.....	104
Figura 20 - Gráfico da frequência de trabalho com conteúdos de Estatística, Probabilidade e Combinatória no 2º ciclo.....	106
Figura 21 - Gráfico da frequência das dificuldades encontradas pelos professores no trabalho com os conteúdos de Estatística, Probabilidade e Combinatória.....	107

Figura 22 - Gráfico da frequência da prática e dos recursos didáticos utilizados pelos professores no trabalho com os conteúdos de Estatística, Probabilidade e Combinatória	109
--	-----

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Matriz Curricular. Conteúdos do eixo Tratamento da Informação para o Primeiro Ciclo.....	35
Quadro 2 - Matriz Curricular. Conteúdos do eixo Tratamento da Informação para o Segundo Ciclo.....	37
Quadro 3 - Conteúdos para o 1º Ciclo e codificação.....	103
Quadro 4 - Conteúdos para o 2º Ciclo e codificação.....	105
Quadro 5 - Principais dificuldades no trato dos conteúdos de Probabilidade, Estatística e Combinatória	107
Quadro 6 - Prática e Recursos utilizados no trabalho com os conteúdos de Probabilidade, Estatística e Combinatória	109
Quadro 7 – Categorias de Análise do Encontro de Coparticipação no Desenvolvimento do AVA.....	112

LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

AVA	Ambiente Virtual de Aprendizagem
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PCK	Conhecimento Pedagógico do Conteúdo
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNAIC	Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
PROINFO	Programa Nacional de Tecnologia Educacional
TCK	Conhecimento Tecnológico do Conteúdo
TIC	Tecnologias da Informação e Comunicação
TPACK	Conhecimento Pedagógico e Tecnológico do Conteúdo
TPK	Conhecimento Pedagógico Tecnológico

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	O ENSINO DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	22
2.1	PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL (1º E 2º CICLOS)	28
2.2	DIRETRIZES CURRICULARES MUNICIPAIS DE PONTA GROSSA/PR	34
3	ENSINO DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA E TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC)	40
3.1	O CENÁRIO DAS PESQUISAS BRASILEIRAS	47
4	EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA, TIC E FORMAÇÃO DE PROFESSORES	53
4.1	PROFESSORES E TIC	56
4.2	O PROFESSOR DA ATUALIDADE	60
4.3	FORMAÇÃO CONTINUADA	66
4.4	ENTRE O USO DA TECNOLOGIA E A CRIAÇÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS	69
5	DESENHO METODOLÓGICO	72
5.1	DELINEAMENTO	72
5.2	LOCAL	73
5.3	ORGANIZAÇÃO E APLICAÇÃO	73
5.4	PARTICIPANTES DA PESQUISA	75
5.5	COLETA E ANÁLISE DOS DADOS	75
6	DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS	76
6.1	ENSINO DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA: PRÁTICAS REVELADAS PELOS PROFESSORES	76
6.1.1	Questionário Piloto	78
6.1.2	Questionário Definitivo	98
6.2	PROFESSORES E TIC: O ENCONTRO DE COPARTICIPAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DO AVA	111
6.3	O AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA: RELAÇÕES ENTRE DOCUMENTOS CURRICULARES E PRÁTICA DOCENTE.....	121
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	132
	REFERÊNCIAS	136
	APÊNDICE A - Questionário Piloto	149

APÊNDICE B - Questionário Definitivo	152
APÊNDICE C – Roteiro de Apresentação do Ambiente Virtual de Aprendizagem.....	160
APÊNDICE D – Modelo de Cartão para o Levantamento de Requisitos	164
APÊNDICE E – Termo de Autorização para Realização de Pesquisa Acadêmico- científica - Prefeitura Municipal de Ponta Grossa/PR.....	166
APÊNDICE F – Carta de Apresentação para a realização de Pesquisa	168
APÊNDICE G – Termo de Autorização para Realização de Pesquisa Acadêmico- científica – Instituição- Polo Presencial da Universidade Aberta do Brasil – Ponta Grossa/PR.....	170
APÊNDICE H – Termo de Autorização para Realização de Pesquisa Acadêmico- científica – Instituição- Escola Municipal Prefeito Coronel Cláudio Gonçalves Guimarães – Ponta Grossa/PR.....	172
APÊNDICE I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	174

1 INTRODUÇÃO

Sabe-se que os avanços da ciência e da tecnologia refletem na sociedade como um todo, alterando os modos de vida, a economia, a política, o mercado de trabalho, a cultura e a própria maneira de aprender dos cidadãos. É preciso, então, que a escola esteja atenta para o enfrentamento do desafio gerado com essas transformações e busque por ações que garantam a formação integral dos estudantes.

Nesse sentido, a escola é desafiada na mudança do paradigma tradicional para a incorporação de outros modelos, que possibilitem aos alunos espaço de participação, dentro e fora da sala de aula, aprendizagens alicerçadas em desafios, resolução de problemas e construção da criticidade (MOURA, 2012), pois, entende-se que a escola, como espaço singular para a formação humana, não pode estar alheia à realidade e aos acontecimentos da sociedade, pois ela própria integra essa sociedade.

Dessa forma, é crucial uma atenção aos conteúdos curriculares das diferentes áreas do conhecimento humano, que necessitam ser “ensinados” na escola e “aprendidos” pelos alunos, para que possam exercer sua cidadania de forma plena nestes tempos em que as informações circulam rapidamente e em que conhecimentos básicos são fundamentais para a leitura da realidade. E um desses conhecimentos refere-se à Probabilidade e Estatística.

Observa-se que, frequentemente, há o bombardeio ao cidadão das estatísticas de emprego e desemprego; da violência em suas diferentes formas (doméstica, no trânsito, nas escolas etc); dos processos eleitorais; das melhores marcas de produtos para o consumo de qualquer que seja o gênero; do meio ambiente (desmatamentos, espécies em extinção, clima etc) e tantas outras. A veiculação dessas informações representadas em tabelas e gráficos, nos mais diversos meios de comunicação, tanto na mídia impressa como na televisiva: em jornais, revistas, telejornais etc, é constante, trazendo para o cotidiano das pessoas a linguagem probabilística e estatística. O cidadão, então, precisa ler e interpretar as informações para que possa tomar decisões coerentes no meio em que vive.

Ao fazer uso de informações e representações estatísticas os discursos, propagandas e notícias acabam ganhando credibilidade e, dificilmente, podem ser contestadas pelo cidadão (CASTRO; CAZORLA, 2007). As informações midiáticas veiculadas dessa maneira, passam a ideia de cientificidade, e podem esconder muitas intenções e finalidades, pois nem sempre são neutras. Assim, de acordo com Fernandes (2014, p.12), o cidadão pode até chegar a questionar

a veracidade das informações, porém, “[...] normalmente não está instrumentalizado para contestar e contra-argumentar tais informações”.

Dessa forma, é indispensável que ao cidadão sejam possibilitadas condições para a leitura, a interpretação e a compreensão das informações estatísticas e probabilísticas, para que sejam capazes de reflexões críticas e de tomadas de decisão mais acertadas com base nos dados e, isso, indica a necessidade de que as crianças, como cidadãs, tenham acesso a esse conhecimento já na educação da infância, como nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

É nesse sentido que, no final do século XX, Probabilidade e Estatística passam a fazer parte dos conteúdos curriculares nacionais para a Educação Básica, propondo-se já para os primeiros anos de escolaridade, alguns conhecimentos básicos sobre tais conteúdos. Essa inclusão se deu nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) em 1997, no qual os conteúdos referentes a essa temática são propostos no bloco Tratamento da Informação do documento de Matemática.

Os PCN indicam que a Estatística tem “[...] a finalidade de fazer com que o aluno venha a construir procedimentos para coletar, organizar, comunicar e interpretar dados, utilizando tabelas, gráficos e representações que aparecem frequentemente em seu dia a dia” (BRASIL, 1997b, p.56). E, no que se refere à Probabilidade, a ênfase volta-se para o entendimento do aluno de que, grande parte dos acontecimentos cotidianos é de caráter essencialmente aleatório, havendo a possibilidade de identificação de prováveis resultados dessas situações. “Desse modo, as noções de acaso e incerteza que se manifestam intuitivamente, podem ser exploradas na escola, em situações nas quais o aluno realiza experiências e observa eventos” (BRASIL, 1997b, p.56-57).

Essa inclusão um tanto tardia, porém, acabou trazendo alguns obstáculos, relacionados diretamente às práticas docentes, visto que, muitos professores não tiveram uma sistematização dos conceitos estatísticos em sua formação escolar e profissional (GUIMARÃES et al., 2009). Dessa forma, é importante fazer uma análise das concepções, das práticas e das disposições docentes em relação à Probabilidade e Estatística. É importante refletir sobre os conhecimentos estatísticos e probabilísticos dos professores e a forma como trabalham esses conhecimentos em sala de aula com os alunos.

Sabe-se que, as discussões sobre práticas de ensino que atendam aos desafios da sociedade da informação, estão cada vez mais acirradas. Pode-se dizer que há o desejo constante por novas possibilidades pedagógicas, que venham ao encontro das progressivas transformações vivenciadas na atualidade. Acredita-se que uma dessas possibilidades, encontra

nas Tecnologias da Informação e Comunicação – TIC, aporte para que se possa atender às particularidades dos estudantes de hoje e, também, aos conteúdos matemáticos propostos nos documentos curriculares, como a Probabilidade e Estatística.

Alguns autores acreditam que o ensino de Probabilidade e Estatística, aliado à tecnologia, traz facilidades para que o aluno possa compreender a lógica das representações dos dados e, também, um ganho significativo de tempo, que poderá ser melhor aproveitado com reflexões sobre as informações coletadas e acerca de possíveis ações diante das conclusões conseguidas (BATENARO; DIAZ, 2013; LIRA; MONTEIRO, 2011; BEN-ZVI, 2011).

Entretanto, o que se percebe na prática é que a incorporação das tecnologias no contexto educativo é um grande desafio, principalmente, quando se trata dos anos iniciais do Ensino Fundamental e dos conteúdos relacionados à Probabilidade e Estatística.

Como docente do curso de Pedagogia de uma instituição de Ensino Superior a Distância, que atende a futuros professores dos anos iniciais e, também, a professores já atuantes nessa etapa educativa, das mais diversas regiões brasileiras, frequentemente, observo que alguns conteúdos matemáticos nem sempre estão presentes nos planos de aula elaborados para as práticas no Estágio Supervisionado e, dificilmente, são escolhidos para análises mais aprofundadas nos Trabalhos de Conclusão de Curso - TCC, sendo que, dentre os conteúdos menos frequentes ainda, estão aqueles relacionados à Probabilidade e Estatística.

Há, também, uma carência muito grande de práticas mais motivadoras e que estejam adequadas às características dos estudantes de hoje. Em muitos relatórios de Estágio, os acadêmicos revelam que a construção dos planos de aula aplicados nas práticas, partem de construção conjunta com os professores regentes das turmas nas quais estagiaram e, que esse professor(a), solicitou que a rotina da turma não fosse alterada, propondo que sigam o livro didático e o conteúdo que está sendo abordado no momento. Isso possibilita que se tenha uma visão sobre como boa parte dos professores dos anos iniciais conduzem o processo de ensino, com práticas frequentemente vinculadas ao livro didático e sem a proposição de desafios aos estudantes.

Além disso, em muitas bancas de TCC, das quais tenho participado, o que se observa é um discurso tradicionalista que condena o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC. O que se pode perceber é que, apesar de utilizarem as TIC para a própria aprendizagem, os graduandos não conseguem reconhecer seu possível potencial para a aprendizagem na escola. Frequentemente, os alunos reafirmam a necessidade do resgate de brincadeiras antigas, mas, sem uma preocupação com as características dos alunos de hoje, que interagem e aprendem de outra maneira.

Não se trata aqui, de abolir as brincadeiras do contexto infantil e de desconsiderar as práticas lúdicas necessárias ao processo de ensino e aprendizagem, mas, de ponderar que as crianças que frequentam a escola hoje diferem daquelas de décadas atrás e, também, apresentam outras necessidades, as quais precisam de uma atenção na escola. Entende-se que a escola da contemporaneidade e, conseqüentemente, seus professores, necessitam trabalhar de forma mais efetiva os conteúdos necessários aos dias de hoje, como é o caso da Probabilidade e Estatística e que, também, precisam propor metodologias que transcendam os manuais e os livros didáticos, materiais que nem sempre atendem à realidade da turma e aos propósitos da Educação Estatística.

Com essas observações da prática na formação de professores, é que surgiu a reflexão sobre a necessidade de instrumentalizar o professor dos anos iniciais, tanto para o ensino de Probabilidade e Estatística, como para a incorporação das TIC no processo de ensino. E, entendendo que os professores dessa etapa educativa em sua formação inicial, nem sempre são colocados à par da relevância de tais conteúdos para a formação dos alunos e, também que, apesar de usuários da tecnologia, nem sempre conseguem incorporá-las em suas práticas de forma efetiva, é que surgiu a reflexão sobre a necessidade de um suporte maior na formação continuada dos professores.

Além disso, entende-se que, ao tratar com professores já atuantes, muitos conhecimentos pedagógicos e da experiência docente podem ser agregados na construção de materiais baseados nas TIC para o ensino.

Na busca por um aprofundamento no assunto pôde-se constatar que há poucas produções referentes à abordagem dos conteúdos de Probabilidade e Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental e, também, ao trabalho desse conteúdo aliado ao uso da tecnologia. Um recorte das pesquisas de Mestrado e Doutorado da área de Ensino, no período de 2004 a 2014, revelam que, dos vinte e três trabalhos relacionados ao ensino de Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental, apenas seis apresentam desdobramentos com uso das TIC no processo de ensino e aprendizagem.

Dessas pesquisas, somente uma pauta-se no desenvolvimento de um *software* específico para o ensino de Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental e, apenas uma, desdobra-se na formação continuada de professores. Isso sugere que esse é um campo que necessita ser melhor explorado, sendo que, se entende a necessidade de envolver os professores e a construção conjunta de ferramentas tecnológicas, que favoreçam o processo de ensino e a aprendizagem dos alunos.

Portanto, considerando o exposto até o momento, pretende-se que esta pesquisa possa contribuir com práticas diferenciadas para o ensino de Probabilidade e Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental, com a formação continuada dos professores que atuam nessa etapa educativa e, também, com a produção de materiais e recursos baseados nas TIC.

Nessa perspectiva, evidencia-se a problemática desta pesquisa: *considerando os documentos curriculares oficiais e as práticas docentes, como desenvolver um Ambiente Virtual de Aprendizagem para o ensino de Probabilidade e Estatística nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental?*

Na tentativa de responder a essa problemática, o objetivo geral desta pesquisa é desenvolver um Ambiente Virtual de Aprendizagem para o ensino de Probabilidade e Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental à luz dos documentos curriculares oficiais e das práticas docentes.

Para nortear o caminho seguido neste estudo elencou-se como objetivos específicos:

- Analisar os conteúdos referentes ao ensino de Probabilidade e Estatística propostos nos documentos curriculares oficiais e na Matriz Curricular do município de Ponta Grossa;
- Verificar as práticas referentes ao ensino de Probabilidade e Estatística dos professores(as) do município;
- Buscar uma possível relação das práticas dos professores do município com os documentos curriculares oficiais;
- Discutir as possibilidades para o ensino de Probabilidade e Estatística do Ambiente Virtual de Aprendizagem com professores(as) do município.
- Desenvolver um Ambiente Virtual de Aprendizagem para o ensino de Probabilidade e Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental;

Esta dissertação segue organizada em sete capítulos. Assim, neste primeiro capítulo, tem-se a Introdução do trabalho, com a delimitação do tema, seguida da justificativa, da problemática e dos objetivos, geral e específicos da pesquisa.

No segundo capítulo é apresentada uma revisão de literatura a respeito do ensino de Probabilidade e Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental, também, são analisados os Parâmetros Curriculares Nacionais¹ (BRASIL, 1997a; 1997b) e as Diretrizes Curriculares Municipais de Ponta Grossa/PR (2015) e suas propostas para esse ensino.

¹ Até o momento de finalização desta pesquisa a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ainda se encontrava em processo de discussão e construção, por isso, os PCN (1997) foi um dos documentos vigentes considerados para o desenvolvimento das práticas e do Ambiente Virtual de Aprendizagem.

No terceiro capítulo abordam-se aspectos referentes ao ensino de Probabilidade e Estatística por meio das Tecnologias da Informação e Comunicação - TIC. Também, é apresentado um panorama dos principais estudos brasileiros, envolvendo a temática nos anos iniciais.

O quarto capítulo traz apontamentos sobre a formação continuada dos professores no contexto tecnológico vivenciado na atualidade. Para tanto, são abordadas questões a respeito das atitudes docentes frente às TIC, dos saberes necessários aos tempos atuais, bem como, considerações sobre novas propostas de formação continuada nesse contexto.

No quinto capítulo está exposto o desenho metodológico da pesquisa. Descreve-se, portanto, a classificação do estudo, o universo da pesquisa e seus participantes, assim como, os procedimentos e etapas realizadas para a concretização da mesma.

O sexto capítulo traz os resultados e a análise dos dados da pesquisa. Sendo que, são apresentadas as discussões sobre as respostas obtidas com os professores participantes, sobre suas práticas didático-pedagógicas em relação ao ensino de Probabilidade e Estatística. Também, se discute as principais percepções com o encontro de coparticipação no desenvolvimento do Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA, realizado com os professores, em relação ao ensino, às TIC e à construção do AVA. E, por fim, apresenta-se o Ambiente Virtual de Aprendizagem, desenvolvido em conjunto com os professores, elencando-se as principais ferramentas e suas relações com os referenciais curriculares e com as propostas dos professores. São descritas suas principais funcionalidades e direcionamentos para o processo de ensino e para a formação dos professores.

Para finalizar, no sétimo capítulo, apresentam-se as considerações finais da pesquisa, em que são apontados alguns dos desafios enfrentados no caminho trilhado, assim como as reflexões sobre os elementos necessários para o desenvolvimento de um AVA que venha a auxiliar professores e alunos na construção do conhecimento a respeito de Probabilidade e Estatística, seguida das referências e dos apêndices.

2 O ENSINO DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

A Estatística é um campo relativamente recente no currículo de muitos países. No Brasil, a inserção dos conteúdos concernentes a essa área, remonta à elaboração e divulgação dos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), em 1997, no qual esses conceitos estão vinculados ao bloco de conteúdos Tratamento da Informação da disciplina de Matemática.

Pode-se afirmar que, a pertinência revelada pela Estatística na Educação Matemática dos dias de hoje, é resultado do fato de configurar-se em um campo expressivo na atividade social e em muitas áreas do conhecimento humano.

Nesse sentido, há uma preocupação crescente com a formação de cidadãos que sejam capazes de interpretar, analisar e tomar decisões com base em conhecimentos estatísticos. De acordo com os PCN, estar alfabetizado nos tempos atuais “[...] supõe saber ler e interpretar dados apresentados de maneira organizada e construir representações, para formular e resolver problemas que impliquem o recolhimento de dados e a análise de informações” (BRASIL, 1997b, p. 84).

Assim, educar estatisticamente o cidadão é uma necessidade da sociedade atual, visto que, frequentemente, as informações representadas em linguagem estatística são expostas nos mais diversos meios de comunicação, sendo necessário a leitura e a interpretação dessas informações para que se consigam ações mais acertadas na vida em sociedade.

Hoje em dia, uma plena participação na sociedade – em termos da vida cotidiana e até em termos do exercício da cidadania – requer uma forte literacia estatística². Esta não surge espontaneamente, pela simples participação na actividade social, pelo que a escola é chamada a desempenhar um papel fundamental na educação dos alunos neste campo (PONTE; FONSECA, 2001, p.7)

Compreender, analisar, refletir sobre as informações e comunicar-se utilizando-se da linguagem estatística é, portanto, condição indispensável para a atuação social. E destaca-se o papel da escola nesse trabalho. Castro e Cazorla (2008) atribuem à inclusão da Estatística nos documentos curriculares oficiais uma importante iniciativa na formação para a cidadania. Para as autoras, o fato dos números representarem cientificidade, isenção e neutralidade, acaba fazendo com que pessoas comuns não consigam contestar muitas das informações que se

² *Literacia estatística*, pode ser entendida como a capacidade de interpretação de argumentos estatísticos, para além das competências computacionais, possibilitando que, por meio de análises fundamentadas, se possa tomar decisões. Lopes (2004, p. 187) afirma que a *literacia* estatística requer “[...] que a pessoa seja capaz de reconhecer e classificar dados como quantitativos ou qualitativos, discretos ou contínuos, e saiba como o tipo de dado conduz a um tipo específico de tabela, gráfico, ou medida estatística”.

utilizam das representações estatísticas e, por isso, se faz crucial que a temática seja abordada nas escolas. Assinalam, ainda, que “[...] uma experiência de leitura não será completa sem o entendimento da lógica das informações matemáticas e estatísticas que permeiam os discursos, as ciladas e as armações dos ‘donos das informações’”. Dessa forma, a compreensão sobre os processos de geração das informações estatísticas se faz primordial (CASTRO; CAZORLA, 2008, p. 47).

A Educação Estatística, segundo Lopes (2010, p. 13) “[...] não apenas auxilia a leitura e a interpretação de dados, mas fornece a habilidade para que uma pessoa possa analisar e relacionar criticamente os dados apresentados, questionando e até mesmo ponderando sua veracidade”. Na visão de Campos, Wodwotzki e Jacobini (2011), a Educação Estatística valoriza as práticas relacionadas à Estatística aplicadas a situações cotidianas vivenciadas pelos alunos, que, a partir do auxílio do professor, tomam consciência dos “[...] aspectos sociais muitas vezes despercebidos, mas que nele (cotidiano) se encontram fortemente presentes” (CAMPOS; WODWOTZKI; JACOBINI, 2011, p. 12). Dessa forma, reafirma-se que a Educação Estatística é crucial para a formação de sujeitos críticos e pensantes e, também, pela real formação para a cidadania.

Embora ainda exista uma crença de que os conceitos probabilísticos e estatísticos são difíceis para serem compreendidos pelos estudantes dos anos iniciais, sabe-se que conhecimentos relativos à Probabilidade e Estatística são indispensáveis para o exercício de uma cidadania crítica, reflexiva e participativa (CARVALHO 2001). Nesse sentido, é indispensável que haja uma atenção especial para os conteúdos de Probabilidade e Estatística em sala de aula já nos primeiros anos do Ensino Fundamental, considerando que a consciência crítica, a flexibilidade e a participação ativa na sociedade é algo a ser construído já na infância. Lopes (2008) afirma a necessidade desse trabalho desde os anos iniciais, para que não se prive o estudante do entendimento mais amplo dos problemas sociais que ocorrem em sua realidade.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCN), nos anos iniciais “[...] a criança desenvolve a capacidade de representação, indispensável para a aprendizagem da leitura, dos conceitos matemáticos básicos e para a compreensão da realidade que a cerca, conhecimentos que se postulam para esse período da escolarização” (BRASIL, 2013, p. 110). Destarte, se confirma a importância de que os conhecimentos necessários à interpretação da realidade sejam proporcionados aos alunos já nessa etapa educativa.

Para Lopes (2008, p. 60)

No mundo das informações, no qual estamos inseridos, torna-se cada vez mais ‘precoce’ o acesso do cidadão a questões sociais e econômicas em que tabelas e gráficos sintetizam levantamentos; índices são comparados e analisados para defender idéias. Dessa forma, faz-se necessário que a escola proporcione ao estudante, desde o Ensino Fundamental, a formação de conceitos que o auxiliem no exercício de sua cidadania. Entendemos que cidadania também seja a capacidade de atuação reflexiva, ponderada e crítica de um indivíduo em seu grupo social.

A responsabilidade da escola, portanto, se intensifica na medida em que as transformações sociais ocorrem e sugerem novas formas de abordagem dos conhecimentos sistematizados para que os estudantes possam usufruir de uma formação integral. Oliveira e Lopes (2013, p. 915) refletem que o trabalho com a Estatística “[...] permite aos alunos compreender muitas das características da complexa sociedade atual, ao mesmo tempo que facilita a tomada de decisões em um cotidiano em que a variabilidade e a incerteza estão sempre presentes”. Nesse sentido, a superação do determinismo é possibilitada.

Amarante (2011, p.14) aponta que, uma das formas de se garantir a cidadania é por meio de “[...] uma educação que habilite as pessoas a lidar com as diversas informações veiculadas nas mídias, para interagir, criticar, entender, construir opiniões e tomar decisões sobre acontecimentos sociais”. Dessa forma, entende-se que educar estatisticamente é uma necessidade urgente e, cabe à escola, proporcionar aos estudantes as compreensões a respeito da Estatística, da Probabilidade e da Combinatória, para que possam exercer sua cidadania de forma plena, “tratando” as informações que recebem de forma adequada, refletindo e, até mesmo, questionando as “verdades” que se apresentam nos meios de comunicação.

Ao refletirem sobre a abordagem dos conteúdos da Estatística no início da educação escolarizada, Grando, Nacarato e Lopes (2014, p. 989), mencionam que o trabalho com a avaliação “[...] exploratória de dados, nessa etapa, contribui para o processo de entender o mundo expresso em números, pois, na Estatística, os dados são vistos como números num contexto, e este motiva os procedimentos e é a base para a interpretação dos resultados”. Essa contextualização proporciona aos alunos, além de outros aspectos, a visão da finalidade dos números na sociedade e pode levar ao entendimento de que eles representam muito mais que quantidades.

Na apresentação das discussões realizadas nos grupos de estudo do Encontro Interamericano de Educação Estatística, evento satélite da XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática – XIII Ciaem, ocorrido em 2011, Borba et al. (2011) relacionam uma série de compreensões e habilidades, que, de acordo com os autores, podem ser trabalhadas nos anos iniciais:

[...] probabilidade; combinatória (envolvendo produto cartesiano, combinação arranjo e permutação); a pesquisa e coleta de dados realizada por estudantes em sala; amostra e população; classificação ou categorização de dados; construção e interpretação de tabelas e gráficos; a escolha e as especificidades dos diferentes tipos de gráfico; medidas de tendência central; variabilidade; escalas; correlação e análise multidimensional. (BORBA et al., 2011, p.10).

Os autores alertam para o fato de que, o trabalho com Estatística nos anos iniciais, frequentemente, se pauta apenas na análise descritiva de tabelas e gráficos, em que as propostas se findam com essas representações em si mesmas e não em suas funções. Segundo os mesmos, não há um consenso sobre os conceitos, abordagens e aprofundamentos que poderiam ser propostos para essa etapa educativa. Sendo que, muitas questões ainda necessitam de reflexões e estudos. Entretanto, apontam para a possibilidade de trabalho em que os estudantes, a partir de um banco de dados, sejam estimulados em questões de análise desses dados, o que traria clareza a respeito do significado dos dados e da função das representações estatísticas (BORBA et al., 2011).

Assim, entende-se que é importante proporcionar aos alunos, além da leitura e da interpretação, formas que os auxiliem na coleta e na organização dos dados, incentivando o desenvolvimento de registros pessoais de comunicação de dados e a habilidade para a compreensão das informações representadas estatisticamente.

De acordo com Lopes (2003) o trabalho com Estatística pode ser desenvolvido por meio da resolução de situações-problema. Nesse sentido, os professores planejam o estudo de uma situação e, junto às crianças, formulam uma questão ou determinam o tema de investigação, definem os instrumentos para a coleta dos dados, organizam e escolhem a representação mais adequada para comunicá-los. Na finalização dessas etapas, concretizarão a leitura e a interpretação das descobertas, refletindo sobre possíveis conclusões.

Silva (2013, p. 118) afirma a relevância de um trabalho pautado na pesquisa, em que todos os processos de uma investigação estejam envolvidos, proporcionando-se vivências em “[...] situações nas quais o indivíduo possa pensar um problema, elaborar questões, testar suas hipóteses, escolher os instrumentos e a forma de coletar os dados, analisar e interpretar as informações, escolher como deve comunicar os resultados obtidos”. Segundo a autora, essa prática possibilita o desenvolvimento do espírito investigativo, tão natural ao ser humano.

Além disso, facilita a interação entre os alunos e, também, com a natureza e as práticas sociais. “Incentiva a linguagem oral, possibilita a elaboração de hipóteses, amplia o que o aluno tem a dizer sobre variados temas, propicia o contato com representações diversas que resumem informações, favorece a observação e o desenvolvimento do raciocínio inferencial” (SILVA, 2013, p. 117).

Nessa mesma linha de pensamento, Grando, Nacarato e Lopes (2014), enfatizam que o trabalho, envolvendo todo o processo de uma investigação estatística, traz importantes contributos para que os estudantes “[...] aprendam a mapear temáticas de seu interesse e a conhecer sua realidade, à medida que problematizam situações, levantam conjecturas, formulam hipóteses, estabelecem relações, a fim de tirar conclusões e/ou tomar decisões” (GRANDO; NACARATO; LOPES, 2014, p. 988).

Dessa forma, os estudantes deixam de ser apenas espectadores na leitura das informações, para fazerem parte de todo o processo, tendo a oportunidade de analisar mais criticamente os dados obtidos. Os conceitos e os procedimentos passam a fazer sentido para os alunos, visto que, há participação ativa nos momentos investigativos (GUIMARÃES, 2014, p.04).

Compreende-se que, com a investigação, os estudantes desenvolvem capacidades de apreciação da relevância da Estatística, assim como, o interesse pelo tema na resolução de problemas da vida cotidiana. Também, passam a entender a dificuldade do trabalho com a Estatística. O ensino, por meio da investigação, ainda, proporciona o reconhecimento de algumas das dificuldades dos alunos (SANTOS; PONTE, 2013).

Para tanto, se faz necessário que, o trabalho com a Estatística na escola, não se finde apenas com a leitura de gráficos e tabelas, mas, que considere as questões da Probabilidade e da Combinatória, pois, para que o estudante seja capaz de organizar os dados são necessários conhecimentos como a combinação dos elementos. Também, é imprescindível considerar que, a exploração de situações que envolvam a aproximação, aleatoriedade e estimação, são fundamentais para que os estudantes possam elaborar estratégias para a resolução de problemas de sua vida diária.

Guimarães (2014, p. 05) afirma a relevância desse tipo trabalho nos anos iniciais, mencionando que, na organização dos dados, é necessário ter conhecimento das combinações possíveis entre eles. Dessa forma, o “[...] raciocínio combinatório requer um longo período para o seu desenvolvimento e, assim, deve-se começar seu estudo no início da escolarização. As crianças devem ser estimuladas a pensar em distintas possibilidades”. A autora, ainda, menciona a existência de diferentes problemas combinatórios, como produtos cartesianos, arranjos, combinações e permutações, que podem ser trabalhados por meio de representações mais concretas com as crianças menores. A intenção é que os alunos sejam estimulados a pensar em diversos problemas combinatórios simples. (GUIMARÃES, 2014).

Algumas pesquisas, nesse sentido, já elucidam o trabalho com a combinatória nos anos iniciais, desenvolvendo noções introdutórias do raciocínio combinatório com crianças do

primeiro ciclo da Educação Básica, por meio de materiais manipuláveis (PEDROSA FILHO, 2008); buscando entender as estratégias usadas pelos alunos na resolução dos diferentes tipos de problemas combinatórios, antes da sua introdução formal na escola (PESSOA; BORBA, 2009) e verificando o conhecimento dos professores e os livros didáticos dessa etapa educativa (OLIVEIRA, 2014).

Lopes (1998) considera que o ensino de Estatística poderia iniciar-se no 1º ano do Ensino Fundamental, permitindo a exploração de eventos em observações, trabalhando-se intuitivamente com os conceitos probabilísticos e as noções estatísticas. A autora, ressalta a importância de um trabalho interligado com esses conceitos:

[...] a estatística se intersecciona com a probabilidade, exigindo que as pessoas utilizem o pensamento probabilístico, o qual tornou-se essencial em suas vidas já que necessitam tomar decisões rapidamente, analisando as possibilidades de eventos ocorrerem com maior ou menor chance (LOPES, 2010, p. 2).

A incerteza, ou sorte, ou probabilidade, constitui-se num aspecto real do mundo, por isso, esse tratamento conjunto da análise de dados, que considera as relações estatísticas, probabilísticas e combinatórias, é fundamental para o processo educativo já na infância, uma vez que, as crianças vivem nesse mundo e aprendem sobre o mesmo em suas interações com o ambiente e com a sociedade (OLIVEIRA; LOPES, 2013).

O termo utilizado para denominar a análise de dados, relacionado a aspectos vinculados à estatística, probabilidade e combinatória é Estocástica. Esse termo, segundo Oliveira e Lopes (2013, p. 909), diz respeito à conexão “[...] entre os conceitos combinatório, probabilístico e estatístico, os quais possibilitam o desenvolvimento de formas particulares de pensamento, envolvendo fenômenos aleatórios, interpretação de amostras e elaboração de inferências”. Trabalhar esses conteúdos, de forma integrada, viabiliza aos alunos “[...] desenvolver-se de forma crítica e reflexiva” (OLIVEIRA; LOPES, 2013, p. 916).

Assim, verifica-se a importância de que se trate no currículo de Matemática os conceitos relativos à Educação Estatística, partindo da coleta e da organização dos dados, finalizando-se com a leitura e a análise desses dados. Sendo importante que as noções estatísticas, probabilísticas e combinatórias estejam interligadas. Também é importante que haja uma maior ênfase nas análises inferenciais e uma constante busca de articulação entre os conteúdos estatísticos e probabilísticos (BORBA et al., 2011).

Outra questão importante a ser considerada, refere-se à comunicação das informações obtidas. Para Grando, Nacarato e Lopes (2014, p. 988) ao se planejar o trabalho de letramento

estatístico³, deve-se visar o desenvolvimento das habilidades que possibilitem a interpretação, a avaliação e a interação com as informações estatísticas. E, isso, contribui para o aprofundamento da “[...] habilidade leitora e escritora em língua materna”. Entende-se que, o estímulo à comunicação e à capacidade discursiva dos alunos, pode ampliar suas habilidades de argumentação e de crítica à realidade.

Lopes (2008, p. 70) afirma que, para que o cidadão seja educado estatisticamente deverá apresentar capacidades de comunicação efetiva de “[...] discussões sobre os resultados de investigações estatísticas, críticas estatísticas ou argumentos probabilísticos que clamam estar baseados em alguma informação”. O que sugere a capacidade de uso adequado da “[...] terminologia estatística e probabilística, viabilizando resultados de uma forma convincente, e de construir argumentos racionais baseados em informações e observações”. Dessa forma, o ensino de Probabilidade e Estatística na escola deve levar os alunos à compreensão do quando, do como e do por que, as ferramentas estatísticas podem auxiliar em investigações e tomadas de decisão (LOPES, 2008).

Considerando os conceitos estatísticos, as propostas mais adequadas para a Educação Estatística dos cidadãos e a relevância desse trabalho já nos primeiros anos de escolaridade, é fundamental atentar-se para os documentos curriculares vigentes para essa etapa educativa.

2.1 PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS PARA O ENSINO FUNDAMENTAL (1º E 2º CICLOS)

Os Parâmetros Curriculares Nacionais brasileiros constituem-se em documentos elaborados com a finalidade de orientar o trabalho educativo nas escolas brasileiras, com vistas a uma educação de qualidade para todos. Em seu documento introdutório, apontam a opção por sua criação à necessidade de que cada sujeito tenha acesso ao conjunto de conhecimentos socialmente elaborados e reconhecidos como necessários para o exercício da cidadania. Consideram a existência de conhecimentos que devem ser comuns a todos, revelando

[...] a necessidade de um referencial comum para a formação escolar no Brasil, capaz de indicar aquilo que deve ser garantido a todos, numa realidade com características

³ O termo “letramento” refere-se à habilidade de leitura, compreensão, análise e avaliação de textos escritos. O “letramento estatístico” remete, então, à capacidade de organização de dados, construção e apresentação de representações gráficas e tabulares; entendimento acerca de conceitos, terminologias e símbolos característicos da Probabilidade e Estatística (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011).

tão diferenciadas, sem promover uma uniformização que descaracterize e desvalorize peculiaridades culturais e regionais (BRASIL, 1997a, p. 28).

Os PCN compreendem um documento de introdução, seis documentos das áreas de conhecimento (Língua Portuguesa, Matemática, Ciências Naturais, História, Geografia, Arte e Educação Física) e três volumes com seis documentos referentes aos Temas Transversais (Ética, Saúde, Meio Ambiente, Orientação Sexual e Pluralidade Cultural). No que se refere ao documento de Matemática, foco deste estudo, tem-se a divisão em quatro blocos de conteúdos: Números e Operações; Espaço e Forma; Grandezas e Medidas e Tratamento da Informação.

O documento para a Matemática no Ensino Fundamental fundamenta-se, entre outros princípios, naqueles que revelam a matemática como: essencial na construção da cidadania; como meta prioritária do professor em sua prática; como uma atividade de construção pelo educando; como importante componente para a relação e a representação dos dados e das informações; como histórica e socialmente construída e em permanente evolução (BRASIL, 1997b).

De acordo com o documento, no ensino da Matemática dois aspectos merecem destaque, sendo que, o primeiro atribui-se à relação entre as observações da realidade com representações e o segundo à conexão dessas representações com os conhecimentos matemáticos. Assim, a comunicação ganha espaço e necessita ser estimulada para que o aluno possa comunicar-se matematicamente, falando e escrevendo sobre a Matemática e, também, trabalhando com representações gráficas e organizando e tratando dados. (BRASIL, 1997b).

Como um dos objetivos para o ensino da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental, os PCN trazem:

- fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos do ponto de vista do conhecimento e estabelecer o maior número possível de relações entre eles, utilizando para isso o conhecimento matemático (aritmético, geométrico, métrico, algébrico, estatístico, combinatório, probabilístico); selecionar, organizar e produzir informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las criticamente; (BRASIL, 1997b, p.37).

Nessa perspectiva, verifica-se a importância dada aos conhecimentos a serem expostos no bloco de conteúdos Tratamento da Informação, objeto deste estudo. Nesse bloco apresentam-se os conteúdos de Estatística, Probabilidade e Combinatória, que pertencem de maneira conjunta à Educação Estatística. Vale lembrar que, tais conteúdos aparecem pela primeira vez em propostas curriculares brasileiras e seu destaque é justificado pela demanda

social. O documento expõe que esse destaque se constitui numa maneira de “[...] evidenciar sua importância, em função de seu uso atual na sociedade” (BRASIL, 1997b, p. 40).

Corroborando com essa ideia, Estevam e Fürkotter, 2011, p. 90 apontam que:

Na sociedade da informação atual, na qual saber onde e como aprender tornou-se muito mais importante que o próprio ato de aprender, surge, no contexto da educação básica, a necessidade de se estruturar uma ferramenta que possibilite lidar com o grande volume de informações, presentes nas mais diversas áreas do conhecimento e difundido pelos meios de comunicação, representando-as de forma sintética, porém fidedigna aos dados reais. Trata-se da possibilidade de representar, analisar e questionar esses dados, tendo em vista que, na sua dimensão e amplitude original, isso não é possível. Neste contexto tem origem a Educação Estatística onde representações como tabelas, gráficos e percentuais tornam possíveis escrever, ler e interpretar esse tipo de informação, bem como compreender os princípios de acaso, aleatoriedade e incerteza.

No documento está explícito que, no trabalho com o bloco de conteúdos Tratamento da Informação, não há pretensão por uma abordagem alicerçada em conceitos e fórmulas. Assim, aponta para o desenvolvimento das capacidades de coleta, organização, comunicação e interpretação de dados, permitindo que se efetue o uso de representações gráficas, presentes na realidade do educando (BRASIL, 1997b).

Em relação à combinatória, destaca a necessidade de conduzir o estudante à resolução de situações-problema que abarquem combinação, arranjo, permutação, com destaque para o princípio multiplicativo da contagem. No que tange à probabilidade, objetiva-se o entendimento da aleatoriedade, mencionando que noções de acaso e incerteza podem ser exploradas nas situações cotidianas em sala de aula.

Para o primeiro ciclo, o documento aponta que o trabalho com os conhecimentos do bloco de conteúdos Tratamento da Informação deve ser realizado de modo que motive os alunos a perguntar, a fazer relações, a elaborar justificativas e a desenvolver o espírito de investigação. Também, menciona que a intenção não se restringe apenas à leitura e à interpretação, mas, também na descrição e interpretação da própria realidade (BRASIL, 1997b).

Percebe-se, então, que, já neste ciclo, os alunos devem ter contato com as representações gráficas e o trabalho não deve, somente, visar a leitura e a interpretação, mas, do mesmo modo, a conexão com a realidade do aluno e os processos de investigação.

Ao referir-se aos conteúdos conceituais e procedimentais do bloco de conteúdos Tratamento da Informação tem-se para o primeiro ciclo: a leitura e interpretação de informações contidas em imagens; a coleta, a organização e a criação de registros pessoais para a comunicação das informações; a exploração do número como código na organização dos dados; a interpretação e elaboração de listas, tabelas simples, de dupla entrada e gráficos de barra para

comunicar a informação obtida e a produção de textos escritos a partir da interpretação de gráficos e tabelas. (BRASIL, 1997b).

Esses conteúdos revelam que, neste primeiro ciclo, é importante proporcionar aos alunos, além da leitura e da interpretação, formas que os auxiliem na coleta e na organização dos dados, incentivando a competência para a compreensão das informações representadas estatisticamente. Entende-se, portanto, que investigar, ler e interpretar a própria realidade é fundamental para a tomada de decisão, aspecto que pode ser desenvolvido já na infância.

Como conteúdos atitudinais observa-se a valorização das medidas estimativas na solução de problemas encontrados na realidade e o interesse no conhecimento, na elaboração e na interpretação das formas gráficas de apresentação de informações. Esses conteúdos sugerem que ao aluno deve ser proporcionado o desenvolvimento da capacidade de aplicar os conhecimentos estatísticos em seu cotidiano e, também, a competência de comunicar-se fazendo uso da linguagem estatística.

Para o 2º ciclo os PCN trazem como objetivos, além do recolhimento; da organização e da interpretação dos dados; a referência à aleatoriedade. O documento aponta que o trabalho realizado tendo como ponto de partida a coleta, organização e descrição dos dados, trará para os alunos a compreensão da função das tabelas e dos gráficos. Também menciona que, na leitura e na interpretação, os alunos passam a ser capazes de fazer relações entre acontecimentos e fazer previsões. Terão, ainda, as primeiras noções de probabilidade ao observarem as frequências dos acontecimentos.

Como conteúdos conceituais e procedimentais tem-se as questões referentes à leitura, interpretação, coleta, organização, representação e análise de dados. Como se verifica:

- Coleta, organização e descrição de dados.
- Leitura e interpretação de dados apresentados de maneira organizada (por meio de listas, tabelas, diagramas e gráficos) e construção dessas representações.
- Interpretação de dados apresentados por meio de tabelas e gráficos, para identificação de características previsíveis ou aleatórias de acontecimentos.
- Produção de textos escritos, a partir da interpretação de gráficos e tabelas, construção de gráficos e tabelas com base em informações contidas em textos jornalísticos, científicos ou outros.
- Obtenção e interpretação de média aritmética. (BRASIL, 1997b, p. 61-62)

Há, ainda, como conteúdos conceituais e procedimentais voltados à Probabilidade e à Combinatória:

- Exploração da idéia de probabilidade em situações-problema simples, identificando sucessos possíveis, sucessos seguros e as situações de “sorte”.
- Utilização de informações dadas para avaliar probabilidades.

•Identificação das possíveis maneiras de combinar elementos de uma coleção e de contabilizá-las usando estratégias pessoais. (BRASIL, 1997b, p. 61-62)

Esses conteúdos são fundamentais para que haja a compreensão da Probabilidade e Estatística, pois, perpassa a coleta, a organização, a representação, a leitura, a interpretação e a análise dos dados. Também há menção a textos escritos partindo de representações estatísticas, o que contribui para a argumentação com base em dados.

Oliveira e Lopes (2013, p. 915), indicam o estudo da Probabilidade, da Combinatória e da Estatística na infância, “[...] pois possibilita às crianças a observação de situações de incerteza; o desenvolvimento do raciocínio combinatório, que lhes permite levantar e organizar possibilidades; e a aquisição de habilidades para organizar e representar informações”. Nesse sentido, entende-se que um trabalho bem fundamentado, que considere as relações entre os conhecimentos estatísticos, probabilísticos e combinatórios e que se inicie pela coleta de dados e percorra os caminhos da investigação, até a tomada decisão de acordo os dados, é relevante para que o aluno consiga realizar uma leitura mais crítica das informações que são apresentadas cotidianamente nos meios de comunicação e, conseqüentemente, da própria realidade.

Como conteúdos atitudinais o documento aponta para o interesse na leitura de tabelas e gráficos como fonte de informação e o hábito de análise dos elementos presentes em uma representação gráfica. Neste ponto observa-se a relevância do desenvolvimento da habilidade de leitura das informações apresentadas estatisticamente, com análise e interpretação do que está exposto nessas representações.

Para este ciclo, o documento traz alguns critérios de avaliação que merecem destaque, como a capacidade para coletar, organizar e registrar informações por meio de tabelas e gráficos, e para a interpretação dessas formas de registro no sentido de fazer previsões (BRASIL, 1997b). Acredita-se, então, que após a realização do trabalho com os conhecimentos estatísticos os alunos sejam capazes de coletar, organizar, ler e interpretar as informações.

Essa avaliação, no entanto, requer o desenvolvimento de práticas em que os alunos tenham a oportunidade de vivenciar situações de investigação e de experimentação. De acordo com Lopes (2010, p.02) é importante que “[...] sejam propostas situações em que os estudantes realizem atividades, observando e construindo os eventos possíveis, através de experimentação concreta”. E, entende-se, que isso deve ser oportunizado aos alunos.

Como um documento de orientação para o professor, os PCN trazem ao final da apresentação dos conteúdos para o 1º e 2º ciclos algumas orientações didáticas, nas quais, em um primeiro momento expõem a importância do trabalho com os temas estatísticos e, posteriormente, pontuam algumas possíveis direções na abordagem dos conteúdos, refletindo

que o trabalho esteja de acordo com os interesses das crianças e que as noções probabilísticas sejam trabalhadas a partir da observação de fenômenos e acontecimentos cotidianos.

Nesse contexto, Lopes (2008, p. 02) pontua que é importante considerar que a “[...] aprendizagem da Estocástica só complementar a formação dos alunos se for significativa, se considerar situações familiares a eles, situações que sejam contextualizadas, investigadas e analisadas”. Assim, vincular os conteúdos ao contexto do aluno e a situações de sua vivência pode facilitar a compreensão dos conteúdos da Estatística, da Probabilidade e da Combinatória, assim como, da aplicação prática dos mesmos.

Nessa mesma linha de raciocínio, Fernandes (2014) reflete acerca da importância de um processo de ensino em que o estudante seja levado a pensar sobre um problema e que tenha subsídios para solucioná-lo tendo como base seu próprio contexto. Para a autora, a dinâmica do trabalho com a Probabilidade e Estatística deve “[...] explorar as paredes da sala de aula” (FERNANDES, 2014, p. 31).

Entretanto, apesar do reconhecimento da importância da Estatística na sociedade atual e da contextualização com a realidade dos alunos, o documento dos PCN, não aponta uma reflexão mais concreta a respeito da Educação Estatística. Walichinski, Santos Junior e Ishikawa (2014), apontam que, embora haja destaque em relação à relevância dos conteúdos referentes ao bloco de conteúdos Tratamento da Informação nos PCN, esse documento não faz referência ao termo Educação Estatística e, também, não discute as diferenças entre a Estatística e a Matemática. Para os autores, a “[...] falta dessa discussão faz com que muitas vezes, os conteúdos relacionados à Estatística sejam abordados com ênfase apenas no cálculo.” (WALICHINSKI, SANTOS JUNIOR e ISHIKAWA 2014, p. 52).

Considerando sua abordagem inédita em currículos brasileiros, são questões que precisam de uma análise mais acurada e de reflexões mais precisas para que os professores possam compreender as possibilidades que se abrem com uma visão mais ampla da Educação Estatística, a qual considera esse campo de conhecimento para além da ótica determinística.

Apesar de mencionar a necessidade de um referencial comum, os PCN, são documentos orientadores e não obrigatórios, ou seja, ao elaborarem suas propostas pedagógicas, as escolas não necessitam tomarem-no como única base na construção de seu currículo.

É importante, entretanto, destacar que, de acordo com Galian (2014), embora imbuído de muitas críticas, a maioria dos municípios ainda adota esse documento como norteador na construção de sua proposta curricular. O que pode ser percebido nas Diretrizes Curriculares Municipais e na Matriz Curricular do município de Ponta Grossa, que trazem como conteúdos

para o ensino de Matemática questões relativamente semelhantes aos propostos nos PCN (1997) quando se trata do bloco de conteúdos Tratamento da Informação.

2.2 DIRETRIZES CURRICULARES MUNICIPAIS DE PONTA GROSSA/PR

Para um melhor entendimento do que vem sendo proposto para os estudantes do 1º e 2º ciclos do Ensino Fundamental brasileiro e, também, para a verificação da adequação desses conteúdos aos Parâmetros Curriculares Nacionais, realizou-se uma análise das Diretrizes Curriculares Municipais de Ponta Grossa/PR/Brasil, no que se refere ao bloco de conteúdos Tratamento da Informação.

As Diretrizes Curriculares Municipais de Ponta Grossa/PR têm o intuito de “[...] nortear as escolas na organização, no desenvolvimento, na consolidação e na avaliação das práticas pedagógicas”. Dessa forma, é um documento que aponta os princípios, os fundamentos e os procedimentos para as diversas áreas do conhecimento (PONTA GROSSA, 2015, p.9). Nesse documento, também consta, como anexo, a Matriz Curricular para cada ano dos 1º e 2º ciclos dos anos iniciais. A Matriz Curricular é o documento que traz cada um dos conteúdos das diferentes áreas que necessitam ser abordados em cada ano (1º, 2º, 3º, 4º e 5º).

As Diretrizes Curriculares mais recentes do município foram publicadas no ano de 2015. E, no que tange à Matemática para os anos iniciais do Ensino Fundamental, trazem reflexões sobre sua importância para a construção da cidadania. Refletem, ainda, que é por meio da Matemática que se pode resolver problemas cotidianos, interpretar dados, comunicar-se e interpretar o mundo, numa forma permanente de comunicação com o mesmo (PONTA GROSSA, 2015).

Como um dos objetivos gerais para o ensino da Matemática, nessa etapa da Educação Básica, as Diretrizes Curriculares Municipais de Ponta Grossa/PR estabelecem pontos semelhantes aos PCN, visto que, referem-se à intenção de que os estudantes façam observações de aspectos qualitativos e quantitativos, utilizando-se do conhecimento matemático, organizando, produzindo, interpretando e avaliando criticamente as informações.

O documento do município também traz a divisão da disciplina em quatro blocos, como nos parâmetros nacionais. Em relação ao bloco de conteúdos Tratamento da Informação, considera-o como um eixo norteador, dando importância a seu destaque às exigências da sociedade atual. Aponta que, nesse bloco, serão tratadas as ideias estatísticas, probabilísticas e

combinatórias, propiciando aos alunos a compreensão dos procedimentos de coleta, organização, comunicação e interpretação de dados, fazendo uso de representações, como tabelas e gráficos. Referem-se, ainda, à resolução de situações-problema que envolvam a Combinatória e a identificação de resultados possíveis em acontecimentos cotidianos. (PONTA GROSSA, 2015).

Dentre os objetivos para o primeiro ciclo, as Diretrizes Curriculares Municipais de Ponta Grossa/PR elencam a identificação do “[...] uso de tabelas e gráficos para facilitar a leitura e interpretação de informações e construir formas pessoais de registro para comunicar informações coletadas” (PONTA GROSSA, 2015, p.48).

No que se refere aos conteúdos para o primeiro ciclo são apresentados:

Leitura e interpretação de informações contidas em imagens/logotipos/marcas.
 Leitura e interpretação de gráficos de barras e tabelas.
 Construção de gráficos de barras e tabelas simples.
 Número como código na organização das informações.
 Produção de texto escrito, partindo de gráficos e tabelas. (PONTA GROSSA, 2015, p.51).

Percebe-se que, neste ponto, há algumas diferenças em relação ao proposto nos PCN para este ciclo, uma vez que, não se identificam as questões referentes à coleta, organização e criação de registros pessoais para a comunicação das informações. A coleta e organização de informações está proposta na Matriz Curricular do município de Ponta Grossa/PR (Quadro 1), anexa ao documento das Diretrizes Curriculares Municipais, apenas para o 3º ano deste ciclo.

CONTEÚDOS		
1º ANO	2º ANO	3º ANO
■ Leitura de imagens (informações em imagens).	■ Número como código na organização das informações.	■ Leitura e interpretação de informações em imagens.
■ Leitura de gráficos de barras e tabelas simples.	■ Leitura e interpretação de informações em imagens.	■ Coleta e organização de informações.
	■ Leitura e interpretação de gráficos de barras e tabelas.	■ Leitura e interpretação de gráficos de barras e tabelas.
	■ Construção de gráficos de barras e tabelas simples.	■ Construção de gráficos de barras e tabelas simples e de dupla entrada.
		■ Produção de texto escrito partindo de gráficos e tabelas.

Quadro 1 - Matriz Curricular. Conteúdos do eixo Tratamento da Informação para o Primeiro Ciclo
 Fonte: Adaptado do documento das Diretrizes (PONTA GROSSA, 2015).

Na Matriz Curricular do município também pode ser verificado que, para o 1º ano, são evidenciadas exclusivamente as questões de leitura e interpretação de imagens; de gráficos de barras e de tabelas simples. Para o 2º ano são agregadas as questões do número como código na organização de informações e a construção de gráficos de barras e tabelas simples. Para o 3º ano, incluem-se a coleta e a organização de informações, assim como a construção de tabelas de dupla entrada e a produção de textos escritos a partir de gráficos e tabelas.

Observa-se que, mesmo na Matriz Curricular do município de Ponta Grossa/PR, não está evidenciada a criação dos registros pessoais para a comunicação de informações e dados, conforme proposto nos PCN.

Como apontado na primeira seção e pelos próprios PCN, partir da coleta e da organização dos dados é importante para que o aluno se sinta parte do processo e também para que compreenda a lógica das representações gráficas. Isso incentiva os estudantes na proposição de investigações; na formulação das perguntas; na coleta e na organização das informações; na descrição e na comparação dos dados obtidos; na interpretação desses dados; concluindo, justificando e fazendo inferências baseadas nos mesmos. Destaca-se que, mesmo em coletas mais simples com os estudantes deste ciclo, isso é possível e pode trazer muitos ganhos para o entendimento dos conceitos estatísticos e probabilísticos.

Em relação ao segundo ciclo, como objetivos gerais referentes ao bloco de conteúdos Tratamento da Informação são listados:

- Recolher dados e informações, elaborar formas para organizá-los e expressá-los, interpretar dados apresentados sob forma de tabelas e gráficos e valorizar essa linguagem como forma de comunicação;
- Utilizar diferentes registros gráficos – desenhos esquemas, escritas numéricas – como recursos para expressar ideias ajudar a descobrir formas de resolução e comunicar estratégias e resultados;
- Identificar características de acontecimentos previsíveis ou aleatórios a partir de situações-problema, utilizando recursos estatísticos e probabilísticos; (PONTA GROSSA, 2015, p.52).

Verifica-se, nesse ponto, um avanço em relação aos objetivos do primeiro ciclo, pois, trazem também as questões referentes ao recolhimento de dados; à valorização da linguagem estatística como forma de comunicação e aos recursos probabilísticos. Assemelhando-se ao proposto nos PCN.

Como conteúdos para o segundo ciclo são propostos:

Coleta, organização e descrição de informações e dados.
Leitura e interpretação de tabelas (simples e de dupla entrada) e gráficos (barras/colunas/disco/lineares).

Número como código, no tratamento da informação.
 Construção de tabelas (simples e de dupla entrada) e gráficos (barras e colunas), listas e diagramas para informar dados.
 Interpretação de gráficos e tabelas para a identificação de características previsíveis ou aleatórias de acontecimentos.
 Produção de texto, a partir de interpretações de gráficos e tabelas construídos e/ou contidos em textos informativos. (PONTA GROSSA, 2015, p.57).

De modo geral, muitos dos conteúdos elencados nos PCN para este ciclo, também estão expostos nas Diretrizes Curriculares Municipais de Ponta Grossa/PR, no entanto, alguns conteúdos não são identificados no segundo documento, como a obtenção e a interpretação da Média Aritmética e as questões referentes à Combinatória.

Entende-se que, tanto a Média Aritmética como a Combinatória, são conteúdos que necessitam ser abordados desde os anos iniciais. No que se refere ao primeiro conteúdo, basta considerar que, frequentemente, o termo é utilizado no âmbito escolar, acadêmico e no cotidiano do cidadão e o aluno precisa ter conhecimento a respeito do que se trata para que consiga compreender o conceito e fazer relações com a realidade (MARQUES; GUIMARÃES; GIRITANA, 2011). Quanto à Combinatória, deve-se considerar que é um conhecimento importante para a organização e classificação dos dados e, já nessa etapa educativa, os alunos são capazes de elaborar estratégias para combinar elementos (GUIMARÃES, 2014; PESSOA; BORBA, 2009; PEDROSA FILHO, 2008).

Dos conteúdos elencados para este ciclo, a Matriz Curricular do município de Ponta Grossa/PR traz para o 4º e 5º anos, respectivamente, os conteúdos conforme o que se apresenta no Quadro 2:

CONTEÚDOS	
4º ANO	5º ANO
■ Coleta, organização e descrição de informações e dados.	■ Coleta, organização e descrição de informações e dados.
■ Leitura e interpretação de gráficos (barras/colunas/disco) e tabelas (simples).	■ Leitura e interpretação de tabelas (simples e de dupla entrada) e gráficos (barras/colunas/disco/lineares).
■ Número como código no tratamento da informação.	■ Construção de tabelas (simples e de dupla entrada) e gráficos (barras e colunas), listas e diagramas para informar dados.
■ Construção de tabelas e gráficos (de barras e colunas), a partir de informações e dados coletados/fornecidos.	■ Interpretação de gráficos e tabelas para a identificação de características previsíveis ou aleatórias de acontecimentos.
■ Produção de texto, a partir de interpretações de gráficos e tabelas construídos e/ou contidos em textos informativos.	■ Produção de texto a partir de interpretações de gráficos e tabelas construídos e/ou contidos em textos informativos.

Quadro 2 - Matriz Curricular. Conteúdos do eixo Tratamento da Informação para o Segundo Ciclo.
 Fonte: Adaptado do documento das Diretrizes (PONTA GROSSA, 2015).

Percebe-se que as questões referentes à probabilidade são evidenciadas apenas para o 5º ano, assim como, a construção de tabelas de dupla entrada. Lopes (2008, p.63) enfatiza a necessidade de que se trate “[...] dentro de um currículo de Matemática com situações que envolvam as ideias de acaso e de aleatório, pois, do contrário, estaremos reduzindo o ensino desta ao verdadeiro e falso de suas proposições”. Esses conceitos são fundamentais para que os estudantes possam fazer previsões e tomar decisões de acordo com a leitura e a interpretação das informações estatísticas.

No que se refere aos critérios de avaliação para o segundo ciclo, merece destaque o último critério apresentado no documento do município, o qual aponta que espera-se que o aluno saiba “[...] coletar, organizar e registrar informações por meio de tabelas, gráficos, interpretando essas formas de registro para fazer previsões.” (PONTA GROSSA, 2015, p.59).

Esse critério avaliativo, sugere em suas entrelinhas, uma avaliação de todo o processo, visto que são caminhos a serem percorridos, aos quais não cabem apenas uma avaliação pontual, que não considere o desenvolvimento do aluno em cada etapa vivenciada.

O que pode ser verificado, tomando como base os conteúdos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais e as Diretrizes Curriculares Municipais de Ponta Grossa, é que grande parte dos conteúdos propostos no primeiro documento estão também presentes no segundo. Há, porém, alguns assuntos não contemplados, como no caso da coleta, organização a criação de registros pessoais para a comunicação das informações (1º ciclo) e das questões da combinatória e da média aritmética (2º ciclo). Também, verifica-se uma ênfase superficial em relação às questões da Probabilidade.

Compreende-se que os aspectos referentes à probabilidade precisam ser tratados, pois, no cotidiano, situações de natureza aleatória estão sempre presentes e isso torna indispensável um ensino que proporcione ao aluno essa compreensão e, também, o entendimento de que é possível identificar prováveis resultados dessas situações. Entende-se que o conhecimento da probabilidade de ocorrência de acontecimentos é imprescindível para que se possa “agilizar” a tomada de decisão e para que se possa fazer previsões no contexto atual (LOPES, 2008).

É possível observar, no entanto, na análise dos PCN e das Diretrizes Curriculares Municipais de Ponta Grossa/PR, que ambos os documentos tratam de conceitos e conteúdos relativos à Probabilidade e Estatística e, também, apontam que as abordagens não devem ancorar-se em fórmulas, mas, que devem priorizar o desenvolvimento das habilidades para a coleta, a organização, a comunicação e a interpretação de dados e informações, com atenção a um trabalho voltado à realidade dos educandos.

Todavia, as orientações aos professores são um tanto vagas, sem direcionamentos que indiquem formas de concretização de práticas que atendam aos objetivos de uma prática para além das fórmulas e dos números e para a condução do processo de ensino de Probabilidade e Estatística em um trabalho que os considere de forma conjunta. Nesse sentido, entende-se a necessidade da busca por novos recursos e procedimentos, os quais podem estar ancorados nas Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), como pode-se observar no próximo capítulo.

3 ENSINO DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA E TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC)

As Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) estão presentes nas diversas práticas sociais, aprimorando a resolução de alguns problemas enfrentados pela humanidade, tornando mais eficazes os processos produtivos, estreitando relações e diminuindo o espaço geográfico entre as pessoas. Isso faz com que a inserção das TIC seja justificada e ampliada para os mais diferentes contextos, como no processo educativo.

A discussão sobre a utilização das TIC no contexto da educação escolarizada não é recente, visto que a partir da popularização dos computadores reflexões e propostas vêm sendo analisadas e discutidas. Valente (1999) aponta que já na década de 50 as primeiras experiências no processo educativo com computadores são desencadeadas. Entretanto, no Brasil essas discussões iniciam-se com mais vigor nas três décadas finais do século XX (ALMEIDA, 2012; VALENTE 1999; GROSSI; SANTOS; PARREIRAS, 2013).

Para Grossi, Santos e Parreiras (2014) a consolidação da introdução das TIC no universo escolar ocorreu nos anos 80, em uma perspectiva em que o computador seria uma ferramenta para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, ou seja, de forma complementar e não como uma ferramenta substitutiva de recursos e métodos já consolidados.

Pode-se afirmar que, na atualidade, embora com alguns impasses, a presença das tecnologias é uma realidade nas escolas. De acordo com Cerny, Almeida e Ramos (2014, p.1333)

Nossa sociedade e, de modo particular, as instâncias de gestão das políticas educacionais e as próprias instituições educativas já construíram consenso sobre a importância de as nossas escolas tornarem-se cotidianamente mais permeáveis às mudanças trazidas pela cultura digital.

Esse fato pode ser verificado nas inúmeras iniciativas governamentais desde a década de 80 para que as escolas sejam equipadas e para que os professores recebam formações para o uso desses equipamentos, como televisões, computadores e mais recentemente, lousas digitais. Entretanto, entende-se que a integração das TIC na prática pedagógica só faz sentido quando os recursos ou ferramentas utilizadas “[...] trazem contribuições significativas ao ensino, à aprendizagem e ao desenvolvimento do currículo”, do contrário tem-se apenas uma

modernização que não transforma a essência dos processos educativos (ALMEIDA; ALMEIDA, 2014, p. 708).

Gomes (2002), também, alerta para que não se caia na visão ingênua de que o progresso e as transformações necessárias à sociedade ocorrerão apenas pela educação, mas pontua que muitos têm na escola o único meio de acesso ao conhecimento formal e à formação da sensibilidade. Para a autora, a escola figura a oportunidade para o estudante “[...] apropriar-se do conhecimento elaborado e também ter acesso aos novos recursos tecnológicos e comunicacionais que uma parcela de crianças já possui mesmo sem frequentá-la” (GOMES, 2002, p. 121). Viabilizar esse acesso dentro da educação escolarizada pode ser, então, uma das maneiras de contribuir para transformação social.

Para tanto, é preciso que a escola seja (re)organizada para atender à demanda deste século. A educação não pode mais continuar a pensar no processo de ensino vislumbrando as necessidades dos séculos passados. Não se pode ignorar a transformação radical pela qual passaram os estudantes (PRENSKY, 2001, 2013). É preciso que novas metodologias de ensino sejam propostas para que os estudantes de hoje sintam-se parte do processo educativo e motivados para aprender na escola. Educar na sociedade atual requer uma reflexão das novas formas de aprender que são desencadeadas pelos recursos tecnológicos. Não se pode ignorar os avanços e as peculiaridades dos estudantes destes tempos, os “nativos digitais”⁴ (PRENSKY, 2001).

Dessa forma, o uso de instrumentos e novas estratégias pedagógicas para que o conteúdo em sala possa acompanhar as novas tecnologias, não deve ser encarado como uma necessidade futura, antes, como algo urgente e que carece de ações concretas no bojo da sala de aula. Com o avanço das TIC, abrem-se novas possibilidades de produzir, acessar e transmitir informações. Portanto,

[...] no ensino combater os problemas actuais com métodos do passado não deve, provavelmente, ser a resposta mais acertada. Urge pegar nas tecnologias que deambulam nas mãos das nossas crianças e retirar delas os proveitos pedagógicos que elas possam potenciar. (PINTO, 2011, p. 37).

A escola é desafiada na mudança do paradigma tradicional para a incorporação de outros modelos, que possibilitem aos alunos espaço de participação, dentro e fora da sala de

⁴ O conceito “nativos digitais” foi originado pelo educador e pesquisador Marc Prensky (2001) para designar a geração de jovens nascidos nos tempos das tecnologias digitais. O autor considera que os estudantes de hoje “falam” a linguagem digital e estão habituados a recorrerem a informações de forma rápida e a interagirem com com diversas mídias ao mesmo tempo (PRENSKY, 2001).

aula, aprendizagens alicerçadas em desafios, resoluções de problemas e construção da criticidade (MOURA, 2012). Dessa forma, a escola como “[...] espaço *sui generis* para de formação humana, não pode estar alheia aos acontecimentos e da realidade vivenciada na sociedade, isso porque ela própria compõe essa sociedade” (BALADELI; BARROS; ALTOÉ, 2012, p. 162). Entende-se que é nesse novo cenário que as propostas educativas precisam estar baseadas, propondo desafios aos estudantes, proporcionando aspectos mais motivadores para a aprendizagem e auxiliando no desenvolvimento do espírito crítico frente às informações que recebem com frequência.

Evidentemente, muitos avanços ainda são necessários, mas, o uso das tecnologias de informação e comunicação (TIC) no processo de ensino e aprendizagem é algo a ser pensado e vivenciado na prática pelos professores em todas as áreas do conhecimento. Para Borba e Penteadó (2012) a informática faz brotar transformações no interior do próprio conhecimento, repercutindo na prática pedagógica, na própria mídia e na percepção do conhecimento. Nesse sentido, destaca-se neste estudo as questões referentes ao uso dos recursos tecnológicos no ensino de Matemática, mais especificamente no ensino de Probabilidade e Estatística.

Borba, Silva e Gadanidis (2014, p. 35) apontam que:

Atualmente estamos vivenciando a quarta fase com relação ao uso de tecnologias em educação matemática. Essa fase teve início em meados de 2004, com o advento da internet rápida. Desde então a qualidade de conexão, a quantidade e o tipo de recursos com acesso à internet têm sido aprimorados, transformando a comunicação online.

Considerando esse aprimoramento em relação ao uso e ao acesso às tecnologias, vale ressaltar a utilização destas para o ensino de Probabilidade e Estatística, uma vez que, estar alfabetizado na sociedade atual requer além dos processos de leitura, escrita e interpretação de textos, a compreensão e o tratamento das informações, que nada mais é que ler, interpretar, compreender e fazer o uso das informações estatísticas. Percebe-se que muitas informações vêm sendo veiculadas tendo como base representações e dados estatísticos, o que acaba por reforçar a necessidade do letramento estatístico dos indivíduos.

Há também de se considerar que, por meio da tecnologia, esse processo pode ser facilitado, pois muitas ferramentas computacionais trazem importantes ganhos para que o ensino e a aprendizagem dos conteúdos de Probabilidade e Estatística sejam trabalhados. De acordo com Ponte, Brocardo e Oliveira (2006 apud Estevam e Kalinke, 2013) “[...] as novas tecnologias não são apenas uma ferramenta útil para o trabalho em Estatística [...]”, mas “[...] constituem mesmo um elemento indispensável na prática desse campo”.

Para Batanero (2001) o dinamismo, a velocidade e o aumento gradativo de novos *softwares*, que possibilitam a exploração de todas as dimensões dos processos estatísticos, como o planejamento amostral, o delineamento da coleta e a manipulação dos dados, as análises, interpretações e a comunicação dos resultados, demonstram a pertinência do uso das TIC no trabalho com a Probabilidade e Estatística. Essas ferramentas, ainda, possibilitam que novos tópicos sejam integrados ao ensino de Estatística.

Ben-Zvi (2011) ao refletir sobre os elementos-chave para o ambiente de aprendizagem para o raciocínio estatístico⁵(Statistical Reasoning Learning Environment - SRLE), revela que um desses elementos é a integração de ferramentas tecnológicas no ensino. Para o autor, existe uma gama de ferramentas tecnológicas que podem auxiliar no desenvolvimento do raciocínio e da compreensão dos estudantes sobre a Estatística, como computadores, calculadoras gráficas, *Internet*, *software* estatístico e aplicativos da *Web*.

Nessa perspectiva, o centro do processo de ensino e aprendizagem de Estatística passa a ser o entendimento sobre como escolher métodos de análise mais adequados e como interpretar os resultados. Essas ferramentas não centram-se somente na geração de representações estatísticas ou na análise de dados, mas proporcionam a visualização de conceitos e auxiliam no desenvolvimento das compreensões de ideias abstratas por meio das simulações (BEN-ZVI, 2011).

De acordo com Estevam e Kalinke (2013, p. 105) as TIC “[...] podem caracterizar uma ferramenta de apoio poderosa ao ensino de Estatística, uma vez que suas características podem favorecer a tomada de consciência e compreensão de determinados conceitos estatísticos e probabilísticos.” Para os autores, as Tecnologias de Informação e Comunicação são recursos que possibilitam e tornam mais rápidas as investigações e a análise dos dados.

Nessa mesma linha de pensamento, Ponte e Fonseca (2001), ao discutirem sobre as propostas curriculares de três países (Portugal, Inglaterra e Estados Unidos) afirmam que as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) apresentam influências fundamentais no processo de ensino de Estatística,

[...] possibilitando a realização de todo o tipo de cálculos e facilitando o uso de uma grande variedade de formas de representação. Deste modo, as TIC possibilitam o tratamento de dados reais, em vez do tradicional trabalho com amostras de pequena dimensão onde os valores são escolhidos de modo artificial para proporcionarem cálculos simples. Mais recentemente, a Internet, onde é possível obter uma imensa

⁵ Raciocínio estatístico significa compreender um processo estatístico e ser capaz de explicá-lo, significa interpretar por completo os resultados de um problema baseado em dados reais (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2011).

variedade de dados estatísticos, surgiu como um recurso de grande alcance para o ensino-aprendizagem deste tema. (PONTE; FONSECA, 2001, p.5).

Os autores ainda destacam que, no que se refere às TIC, os documentos dos três países analisados aconselham sua utilização para a representação de dados e a realização de cálculos. Porém, o documento americano vai além, “[...] ao valorizar a utilidade das TIC na investigação dos efeitos da mudança de alguns dados numa amostra, no uso de simulações probabilísticas e na realização de pesquisas na *Internet*” (PONTE; FONSECA, 2001, p.22). Essas análises e comparações são importantes para que se possa refletir com mais atenção sobre as propostas presentes no Brasil, já que, como observou-se no segundo capítulo, os documentos curriculares brasileiros ainda possuem algumas lacunas que precisam ser preenchidas.

Acredita-se que a junção da tecnologia com o ensino pode possibilitar que os conceitos probabilísticos e estatísticos sejam assimilados com mais facilidade pelos alunos e, também, que inúmeros dados e investigações possam ser representados com mais clareza, evitando um trabalho cansativo. A facilitação dos dados pelas ferramentas computacionais pode abrir caminhos para que professores e alunos possam analisar, interpretar e discutir as questões representadas nos gráficos e tabelas, ou seja, ganha-se tempo e espaço para a reflexão crítica e para possíveis tomadas de decisão a partir do que está exposto estatisticamente, contribuindo-se com a formação para a cidadania.

Conforme Batanero e Diaz (2013) a tecnologia possibilita a aplicação da Estatística de forma mais facilitada, com maior evidência nas atividades de interpretação que em cálculos rotineiros. Assim, ao fazer uso da tecnologia no ensino de Estatística, o professor estará possibilitando a seus alunos tempo e espaço para reflexões mais abrangentes sobre a realidade investigada. O que pode levar à superação da visão determinística com que frequentemente é tratada a Probabilidade e Estatística dentro da sala de aula.

Lira e Monteiro (2011) também evidenciam esse aspecto em seu estudo sobre a utilização de um *software* no ensino de Estatística, apontando que há um melhor aproveitamento do tempo e que, isso, conseqüentemente, traz ganhos para o processo interpretativo das informações obtidas nas investigações realizadas pela turma. No uso de *softwares* que possibilitem o trabalho com gráficos, o professor pode elaborar atividades que favoreçam a leitura, a interpretação, a interdisciplinaridade e a constatação da importância da Matemática, na resolução de problemas da vida cotidiana (LIRA; MONTEIRO, 2008).

Ao permitir o desenvolvimento dessas habilidades de interpretação por meio do uso do computador “[...] antes do ensino explícito de convenções e tecnicismos para desenhar gráficos,

pode-se provocar uma mudança na ‘lógica’ curricular que hierarquiza os tipos de gráficos, do mais fácil (barras) para o mais difíceis (linhas, dispersão).” (LIRA; MONTEIRO, 2008).

Nesse sentido, pode-se dizer que a tabulação dos dados e a representação dos mesmos em gráficos não constitui o fim da investigação estatística. Abre-se espaço para uma reflexão crítica dos dados levantados e também para a superação da hierarquia e da linearidade com que as representações gráficas e tabulares são propostas no currículo escolar.

Segundo Estevam e Kalinke (2013, p. 104)

[...] os recursos tecnológicos podem ampliar os limites do ensino de Estatística e possibilitam simulações e explorações que favorecem a compreensão de conceitos e habilidades que envolvem o processo de análise de dados, em detrimento de aspectos algébricos e/ou puramente estruturais.

Nessa perspectiva, subentende-se que o uso de recursos didáticos tecnológicos pode favorecer a elaboração de problemas e de questões investigativas, nas quais as respostas matemáticas podem ser exploradas de forma menos cristalizada e sem a ênfase apenas em cálculos, os quais são facilitados por essas ferramentas. Isso também pode possibilitar que testes sejam realizados, desmistificando a ideia de que a Matemática e a Estatística são ciências prontas e acabadas e que não podem ser contestadas. Dessa forma, a ênfase pode passar a ser na aprendizagem do todo, ou seja, nos caminhos percorridos e, também, nas análises e inferências a partir dos dados e não apenas nos aspectos algébricos e estruturais.

Martins (2013) assinala que o uso das tecnologias associadas à Estatística vem se justificando tanto pela relevância dos próprios professores estarem a par dos avanços da sociedade e dos conteúdos correlatos a essa área, bem como, “[...] em função das novas possibilidades de aprendizagem que as ferramentas tecnológicas podem ajudar a promover aos seus alunos” (MARTINS, 2013 s/p). Compreender as transformações sociais e as necessidades da sociedade atual pode ser um passo importante para que os professores se desvinculem de práticas tradicionais de ensino, principalmente quando se trata da Probabilidade e Estatística. Acredita-se que é condição indispensável, portanto, que as características de aprendizagem dos estudantes de hoje sejam consideradas.

Batanero (2001) aponta para a existência de formas diversas no uso do computador nas práticas didático-pedagógicas, refletindo que todas são de grande valia e representam uma revolução no processo de ensino e aprendizagem. Assim, considera-se que, por meio do trabalho com as TIC, pode ser possível uma aproximação com a realidade, coletando, organizando e analisando-se informações reais que possam trazer reflexões mais críticas a respeito do que se vivencia em muitos dos aspectos sociais, políticos, econômicos e culturais.

A ideia de um trabalho fictício apenas para que se cumpra o currículo pode ser superada quando se apoia em recursos tecnológicos que facilitam cálculos e permitem o acesso às informações em um curto espaço de tempo.

Além disso, a Estatística proporciona atividades interessantes para a introdução dos estudantes no uso dos recursos informáticos mais habituais, como os editores de texto e as planilhas eletrônicas, assim como no desenvolvimento das habilidades para uso de calculadoras científicas e gráficas (BATANERO, 2001), constituindo-se num passo importante para abarcar no ensino de Probabilidade e Estatística o desenvolvimento de outras habilidades e competências que contribuirão para uma formação mais completa dos estudantes.

Nessa perspectiva, percebe-se que o uso de recursos tecnológicos e outros materiais didáticos, na prática pedagógica, pressupõe ao professor muito mais do que a busca por uma aula agradável ao aluno, mas o constante desafio de tornar a sala de aula um ambiente de motivação, de reflexão e de construção do conhecimento. E esse desafio é uma tarefa longe de simplificação. No contexto em que se apresentam os recursos tecnológicos dos dias de hoje, entende-se que as ferramentas para o ensino de Probabilidade e Estatística, precisam levar os alunos a avaliar as informações que lhe são oferecidas, tornando-os críticos.

Considera-se, portanto, que as ferramentas computacionais devem possibilitar o diálogo entre o professor, o aluno e o conhecimento. Assim, esses recursos didáticos precisam ter como premissa a interação constante do aluno com o conhecimento e a capacidade de refletir sobre o mesmo e acerca de sua aplicação na realidade.

Estudos e pesquisas no contexto brasileiro têm denotado discussões a respeito das potencialidades TIC para o ensino de Probabilidade e Estatística. Alguns desses estudos apontam o uso de recursos computacionais para tal finalidade. Embora esse campo ainda não esteja consolidado, tanto nas pesquisas brasileiras, como nas práticas docentes, merece destaque e reflexões mais aprofundadas para que se possa conhecer os recursos utilizados e, também, os resultados desses estudos.

Dessa forma, a seguir, faz-se uma breve explicitação de algumas pesquisas *Stricto Sensu* realizadas em âmbito nacional que trazem como pano de fundo as TIC para a abordagem de diferentes conceitos probabilísticos e estatísticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

3.1 O CENÁRIO DAS PESQUISAS BRASILEIRAS

Embora ainda tímida, a produção brasileira *Stricto Sensu* dos últimos anos (2004 a 2014) aponta para alguns ganhos consideráveis quando se trata do ensino de Probabilidade e Estatística vinculado às TIC, principalmente ao uso de recursos computacionais. Um recorte das produções de Mestrados e Doutorados da área de Ensino traz produções como as relatadas a seguir.

Na pesquisa de Lima (2005) **Introduzindo o Conceito de Média Aritmética na 4ª série do Ensino Fundamental Usando o Ambiente Computacional**, pode-se verificar a opção pelo uso do *software Tabletop* nas representações gráficas para a introdução do conceito de média. O estudo realizado, quase-experimental, também seguiu a ordenação de dois grupos: grupo experimental (GE) e grupo controle (GC), sendo os alunos da 4ª série Ensino Fundamental de uma escola da rede pública.

A pesquisa de Lima (2005) foi dividida em três etapas: pré-teste, intervenção de ensino e pós-teste. Sendo que os dois grupos participaram da primeira e da terceira etapa, porém, apenas o grupo experimental participou da segunda fase da pesquisa.

Lima (2005) assentou as atividades da intervenção de ensino na Teoria dos Campos Conceituais proposta por Vergnaud (1982); elaborando atividades baseadas nos níveis de compreensão de gráficos assinalados por Curcio (1987) e os atributos de média aritmética indicados por Strauss e Bichler (1988).

A autora menciona que, ao comparar os resultados do pós-teste entre os grupos participantes da pesquisa, verificou-se que o GE apresentou um desempenho superior ao GC. Ainda assinala que o primeiro grupo apresentou significativa melhora na aplicação do pós-teste, aspecto que a pesquisadora atribui ao emprego do *software Tabletop*. Segundo a autora, “[...] os resultados obtidos foram favorecidos pelo uso do ambiente computacional que oferecia a possibilidade de exploração de um mesmo conjunto de dados, usando distintas representações.” (LIMA, 2005, p. 220).

De posse de resultados positivos com sua intervenção de ensino, a autora reflete sobre as dificuldades enfrentadas a respeito da disponibilidade dos computadores na escola, pois, segundo a mesma, a proporção encontrada foi de um computador para quatro e/ou para três alunos. Lima (2005) acredita que a melhoria dessa questão poderia “otimizar” os resultados da pesquisa.

Em seu estudo intitulado **Desenvolvimento de um Sistema Modelo para Ensino Aprendizagem de Estatística nas Séries Iniciais**, Moraes (2011) trabalha no desenvolvimento de um *software* para o ensino de Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental, que auxilie, tanto a prática do professor, como a aprendizagem dos alunos.

No desenvolver de sua pesquisa, a autora analisa os *softwares* já existentes em outras pesquisas e os divulgados na rede (*Internet*), destacando a falta de ferramentas dessa natureza para o ensino de Estatística nos anos iniciais.

A pesquisadora desenvolve um sistema, o qual chama de “modelo”. O Sistema Estatístico para Séries Iniciais – SESINI consiste em um *software* para a resolução de problemas e atividades cadastradas pelo professor. Essas atividades estão relacionadas à construção de gráficos. Não são apresentados detalhes que confirmem as questões de leitura e interpretação dos mesmos. Os gráficos são pictóricos, ou seja, construídos a partir de figuras, que podem ser cadastradas tanto pelo professor como pelos alunos.

Para ter acesso ao *software* e às atividades nele propostas é necessário um cadastro prévio, sendo que de acordo com a descrição do usuário (professor/aluno) há o redirecionamento às telas correspondentes a cada um.

É possível perceber que a validação do *software* desenvolvido por Moraes (2011) ocorreu com discentes de um curso de pedagogia e, segundo a pesquisadora, “[...] pode-se afirmar que o mesmo foi de grande aceitação entre os mesmos.” (MORAES, 2011, p. 72). De acordo com suas colocações, esses estudantes do curso de Pedagogia apontam que a ferramenta apresentada traz facilidade ao aprendizado dos alunos. Não foi possível encontrar essa ferramenta para que mais detalhes pudessem ser apresentados. Também não houve confirmação da continuidade da mesma.

Amarante (2011), em sua pesquisa com o título **O uso do Tinkerplots para Exploração de Dados por Professores de Escolas Rurais**, investigou o uso do *software TinkerPlots* para exploração de dados bivariados. A pesquisa se desenvolveu com professores de escolas rurais do Agreste de Pernambuco. Num primeiro momento, houve uma entrevista semi-estruturada para o conhecimento do perfil dos participantes em relação ao uso do computador e ao ensino dos conhecimentos do bloco de conteúdos Tratamento da Informação, seguida de uma familiarização com o *software*.

Posteriormente, os professores foram orientados a responder questões relativas a dois bancos de dados do próprio *software*, em que se propôs o cruzamento entre: variáveis quantitativas, entre as variáveis qualitativas e entre uma variável quantitativa e uma qualitativa.

Para a autora, a proposta de utilização do contexto bivariado, na perspectiva de Análise Exploratória de dados, consiste numa aproximação entre o sujeito e a Estatística.

A pesquisadora destaca que as ferramentas do *software* possibilitaram uma maior interação com os dados, uma vez que, favoreceram a construção de diferentes representações. Esse aspecto, muito favorável, acabou levando a diferentes pistas na construção da resposta.

Amarante (2011, p. 24), reconhecendo as contribuições das ferramentas computacionais no trabalho em sala de aula, acredita que empregar todo o potencial da tecnologia a serviço do aprimoramento do processo educativo é um grande desafio que se põe ao professor, considerando que é “[...] o professor quem vai propor o uso de ferramentas informatizadas capazes de criar as situações favoráveis à aprendizagem dos conceitos e à superação das dificuldades dos alunos.”

A pesquisadora alerta para a necessidade de estudos futuros a respeito da utilização do *software TinkerPlots* na formação de professores, nos quais sejam construídos os conceitos estatísticos, concedendo liberdade de manipulação e construção de diversas representações. “A investigação no âmbito da formação de professores poderá contribuir no seu próprio trabalho com o Tratamento da Informação em sala de aula” (AMARANTE, 2011, p. 149-150).

O estudo de Alves (2011): **A Interpretação de Gráficos em um Ambiente Computacional por Alunos de uma Escola Rural do Município de Caruaru-PE**, também se pautou no *software TinkerPlots* para investigar o processo de interpretação de gráficos por estudantes do quinto ano do Ensino Fundamental de uma escola rural da Região Agreste de Pernambuco. Os dez estudantes participantes da pesquisa nunca haviam tido contato com o computador.

Alves (2011), tece seu estudo na abordagem de três temáticas: A Educação Rural, As Novas Tecnologias e a Educação Estatística. A pesquisadora coletou seus dados em quatro sessões: 1ª) realização de atividade coletiva para coleta de dados com todos os estudantes da turma; 2ª) realização de entrevistas com os alunos participantes da pesquisa; 3ª) primeiro contato dos estudantes com o computador e com o *TinkerPlots*; e 4ª) realização das atividades de interpretação de gráficos no *software*.

Apesar da pouca familiaridade com o computador, Alves (2011) aponta que os estudantes manipularam o *software TinkerPlots* sem grandes dificuldades, o que indica a compreensão dos mesmos em relação aos recursos do *software*. A pesquisadora, ainda, revela que houve um alto número de acertos nas questões, sugerindo que os estudantes não apresentaram dificuldades na interpretação de gráficos.

Em suas conclusões aponta que “[...] os estudantes de áreas rurais são capazes de interpretar gráficos num ambiente computacional de análises de dados, com relativa facilidade”. Esse fato, segundo a autora, “[...] está atrelado ao uso do ambiente computacional que possibilitou a utilização de diferentes estratégias e múltiplas representações de um mesmo conjunto de dados” (ALVES, 2011, p. 155).

Mais uma das pesquisas que têm como foco a utilização do *TinkerPlots* é a realizada por Eugênio (2013), que, em seu estudo intitulado **Explorações sobre Média no Software Tinkerplots 2.0 por Estudantes do Ensino Fundamental**, analisa as explorações sobre a média realizadas por estudantes do 5º e do 9º ano do Ensino Fundamental.

Os participantes desse estudo, primeiramente foram orientados na resolução de um teste com questões sobre média e participaram de uma entrevista semi-estruturada, que tinha como intuito averiguar o uso que faziam do computador, bem como, seus conhecimentos prévios a respeito de gráficos. Posteriormente, os estudantes, em duplas, familiarizaram-se com o *software*. Em outro momento, interpretaram situações de pesquisa que envolviam a relação entre duas variáveis: quantitativa e qualitativa.

Eugênio (2013) menciona que houve um avanço dos estudantes do 5º ano em suas explorações no *software TinkerPlots*. O pesquisador aponta que o *software* contribuiu para que respostas mais elaboradas sobre a média fossem expressadas pelos estudantes. Ainda menciona que o estudo revelou que as explorações sobre a média aliada à construção e interpretação de gráficos podem ser abordadas já no 5º ano do Ensino Fundamental.

Percebe-se no estudo de Eugênio (2013) que, partir da leitura e interpretação de gráficos para a abordagem do conceito de média, favorece o entendimento dos alunos a respeito desse conceito.

Na pesquisa de Campêlo (2014) **Software Educativo Tinkerplots 2.0: Possibilidades e Limites para a Interpretação de Gráficos por Estudantes do Ensino Fundamental**, o referido *software* é avaliado. O estudo analisou as possibilidades de uso de tecnologias na Educação Estatística, mais especificamente do *software TinkerPlots 2.0* para visualização e simulação de dados. A adequação do *software* foi analisada partindo dos critérios da literatura sobre o tema, assim como, da utilização do mesmo por alunos do 5º ano do Ensino Fundamental.

Para a concretização da pesquisa, Campêlo (2014) organizou primeiramente uma etapa de familiarização dos estudantes com o *software* e, em seguida, uma etapa de interpretação de problemas envolvendo bancos de dados e a construção de diferentes visualizações. Campêlo

(2014) aponta a utilização de várias atividades envolvendo uma variável; duas variáveis; análise de tendência do gráfico, e construção de um novo caso.

A pesquisadora declara que os resultados demonstram a “[...] importância do *software* no favorecimento de diferentes formas de representação para os dados e o enriquecimento de estratégias de resolução de problemas envolvendo o Tratamento da Informação.” E, ainda, destaca que, considerando os critérios utilizados, foi possível “[...] constatar a adequação do *software TinkerPlots* para a exploração de problemas envolvendo interpretação e produção de gráficos estatísticos, bem como a promoção de situações envolvendo organização e análise de dados.” (CAMPÊLO, 2014, p. 151).

A autora revela que o *software* pode ser uma importante ferramenta para a ampliação das experiências com o saber matemático, ajudando estudantes a desenvolver o raciocínio estatístico e a aprender novas formas de representar dados (CAMPÊLO, 2014).

Pode-se verificar que a maioria dos estudos optou pela utilização do *software TinkerPlots*: Alves (2011); Amarante (2011); Eugênio (2013) e Campêlo (2014). O *TinkerPlots*, é um *software* educacional de análise de dados, desenvolvido por Konold e Miller (2001), na Universidade de Massachusetts, centrado-se no trabalho com crianças e jovens, abrangendo os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Esse *software*, segundo seus autores, consiste numa complexa ferramenta de ensino de Estatística que motiva o aluno realizar atividades dentro da sala de aula e fora dela (ALVES, 2011).

Uma pesquisa foi desenvolvida com o *software Tabletop*, Lima (2005). O *Tabletop*, consiste em um “pacote estatístico”, com finalidade educativa. O *software* é designado à organização e manipulação de dados, permitindo a inserção de etapas de construção, exploração e análise de determinado banco de dados.

Apenas Moraes (2011), parte do desenvolvimento de um sistema para o ensino de Estatística, que a autora denomina de Sistema Estatístico para Séries Iniciais – SESINI, o qual consiste em um *software* que possibilita ao professor o cadastro de atividades a serem resolvidas pelos alunos.

Das pesquisas apresentadas percebe-se que apenas uma assenta-se na formação de professores: Amarante (2011), que foca sua investigação com professores de uma escola rural. Estevam e Cyrino (2014), em sua pesquisa sobre o cenário dos estudos brasileiros em relação à Educação Estatística e a formação de professores, demonstram situação semelhante quanto ao número de pesquisas que envolvem a Estatística e a tecnologia, apontando que apenas uma pesquisa com esse enfoque foi encontrada. Os autores pontuam que:

Considerando que a experiência é fundamental para o desenvolvimento de uma postura crítica em face de metodologias e estratégias de ensino, julgamos urgentes estudos a respeito das possibilidades e dos limites da tecnologia no ensino e na aprendizagem de Estatística, tanto na Educação Básica quanto na formação de professores. (ESTEVAM; CYRINO, 2014, p. 147).

Esse número bastante restrito de pesquisas que tratam do ensino de Probabilidade e Estatística, em conjunto com as TIC nos anos iniciais do Ensino Fundamental, sugere que esse campo necessita ser mais explorado. Acredita-se que a escolha correta das ferramentas, bem como, o conhecimento do conteúdo são condições indispensáveis para uma abordagem mais promissora desses conteúdos. Dessa forma, compreende-se que um olhar mais atento deve ser despendido para a formação dos professores dessa etapa educativa.

Conforme apontado por Oliveira e Lopes (2013) as mudanças indispensáveis para a escola necessitam da mediação do professor, sendo assim, pensar em sua formação, tanto para a incorporação das TIC, como para o trabalho com os conhecimentos probabilísticos e estatísticos, torna-se crucial para as transformações requeridas atualmente. Nesse sentido, no próximo capítulo expõe-se argumentos sobre a formação do professor, sua relação com as TIC e com o ensino de Probabilidade e Estatística.

4 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA, TIC E FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Educar estatisticamente o cidadão pode ser um processo complexo, pois, envolve um conhecimento mais aprofundado a respeito da própria ciência Estatística pelos professores. Lopes (2008) afirma que um dos principais desafios a um ensino de Probabilidade e Estatística mais efetivo na Educação Básica está fortemente atrelado à formação do professor.

Na visão de Guimarães et al. (2009) a inclusão tardia da Estatística no currículo brasileiro aponta para a constatação de que, muitos professores não tiveram uma sistematização dos conceitos estatísticos em sua formação escolar e profissional. Isso sugere que há necessidade de se preparar o professor para o trabalho com os conhecimentos do bloco de conteúdos Tratamento da Informação em sala de aula, oportunizando ao mesmo o conhecimento dos conceitos específicos à temática, de diferentes propostas e de ferramentas para esse trabalho.

Nacarato e Grando (2013, p. 16) mencionam que, se de um lado, a Educação Estatística é necessária na escola da Educação Básica, de outro, a formação inicial dos professores “[...] pouco ou nada tem contribuído para a constituição de um repertório de saberes do conteúdo e de saberes pedagógicos desse conteúdo.” E esse fato pode ser ilustrado concretamente nas pesquisas que tratam da formação de professores dos anos iniciais e seus conhecimentos sobre Probabilidade, Estatística e Combinatória: Ribeiro (2007), Veras (2010), Lemos (2011); Bifi (2014) e Oliveira (2014). Nessas pesquisas estão evidentes as possíveis ineficiências dos processos formativos pelos quais passam os professores em sua formação inicial.

Bianchini e Nehring (2015) reforçam esse aspecto e, ao discutirem sobre as experiências com a formação no Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa - PNAIC⁶, apontam que as professoras alfabetizadoras reconhecem a legitimidade do trabalho com a Estatística e realizam práticas nesse sentido, no entanto,

[...] tais práticas ainda podem ser consideradas reduzidas e reducionistas. São consideradas reduzidas, porque têm ‘tempo e lugar’ para acontecer, estão condicionadas a aprendizagens anteriores e, em alguns casos, ao ‘amadurecimento’ das crianças. São reducionistas porque não exploram de forma completa todo o processo de tratamento dos dados e têm dificuldades em articular o trabalho com

⁶ Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa é um compromisso formal assumido pelos governos federal, do Distrito Federal, dos estados e municípios de assegurar que todas as crianças estejam alfabetizadas até os oito anos de idade, ao final do 3º ano do ensino fundamental.

Fonte: <http://pacto.mec.gov.br/o-pacto>

estatística aos demais blocos de conteúdos da matemática. (BIANCHINI; NEHRING, 2015, p. 2)

Entende-se, portanto, a necessidade de que os professores transcendam suas compreensões sobre as possibilidades que se abrem a partir do trabalho com a Probabilidade e Estatística em sala de aula, para que consigam explorar todas as etapas de uma pesquisa e os dados levantados, de forma mais completa com seus alunos.

Nas constatações de seu estudo, Bianchini (2014) argumenta que as dificuldades na integração da Educação Estatística no currículo escolar perpassam dois pontos fundamentais: “[...] questões conceituais (campo estatístico) e questões epistemológicas.” O primeiro aspecto, evidencia-se “[...] na insegurança e na falta de autonomia para propor tarefas diferentes das trazidas em materiais de apoio pedagógico, como os livros didáticos.” O segundo aspecto, refere-se “[...] às vivências e ao processo de formação que constituiu cada professora em relação à matemática e que produziu marcas muito intensas de linearidade, aprendizagem relacionada à maturação dos alunos e prevalência de alguns conteúdos sobre outros.” (BIANCHINI, 2014, p. 2). Esses dois pontos transparecem em muitos dos planejamentos e práticas dos professores dos anos iniciais.

A autora ainda pontua que, afora a “[...] fragilidade conceitual apresentada pelos professores ao pensar e planejar práticas estatísticas há uma falta de compreensão de como articular o currículo de matemática de forma a trabalhar os quatro blocos de conteúdos indicados nos PCN”. Ou seja, há dificuldade no trabalho conjunto dos próprios conceitos matemáticos, que poderiam ser tratados de forma menos linear e pragmática (BIANCHINI, 2014, p. 2).

Fernandes e Curi (2012), nos resultados de um estudo com estudantes de um curso de Pedagogia, demonstram que, entre os alunos participantes, há uma preocupação mais evidente com a prática e as metodologias a serem empregadas no ensino de Matemática do que com os conteúdos matemáticos e o currículo proposto para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Também, apontam para a quantidade de respostas ao instrumento utilizado para a coleta dos dados, voltadas ao uso de materiais manipuláveis e à ludicidade, entretanto, sem a evidência de outras tendências para o ensino da Matemática, como a “[...] resolução de problemas, as atividades investigativas, o uso das tecnologias da informação e da comunicação.” (FERNANDES; CURI, 2012, p. 52).

Percebe-se, dessa forma, que é preciso um olhar mais atento para a formação do professor dos anos iniciais no que se refere à Educação Matemática como um todo, agregando-

se as questões referentes aos conceitos matemáticos e ao currículo, bem como às tendências e metodologias que podem ser empregadas.

Ao se considerar as dificuldades dos professores para um entendimento mais aprofundado da Probabilidade e Estatística, no propósito da realização de um trabalho com os conceitos estatísticos de forma mais efetiva e não determinística, vem à tona os desafios que precisam ser enfrentados no que se refere à incorporação das TIC nesse processo, pois, além de entender o conteúdo, o professor necessita compreender de que forma esse conteúdo pode ser tratado com o apoio em alguma tecnologia.

Acredita-se que as TIC podem apresentar potenciais únicos para o ensino de Probabilidade e Estatística, entretanto, alguns aspectos precisam ser considerados, pois, é importante que haja um planejamento adequado do professor e uma escolha correta das ferramentas. Um estudo prévio dos recursos e de suas formas de utilização se faz necessário. Também, é importante que não se caia na ingenuidade de acreditar que as tecnologias sozinhas resolverão todos os problemas relacionados às dificuldades de aprendizagem dos conceitos probabilísticos e estatísticos.

Conforme apontam Lira e Monteiro (2011, p. 765) “A introdução de computadores nas escolas não é garantia da melhoria no ensino de Estatística e Matemática. É preciso considerar as abordagens pedagógicas e os *softwares* utilizados”. Dessa forma, conhecer as ferramentas e fazer a escolha correta das mesmas é imprescindível, assim como as práticas didáticas a partir dessa escolha. Em outras palavras, o professor precisa saber qual ferramenta utilizar e como abordar os conceitos estatísticos tendo como base o *software* escolhido.

Em seus estudos sobre uso de simuladores e da tecnologia no ensino da estocástica, Souza e Lopes (2011) evidenciam a importância das intervenções do professor durante o processo de ensino com uma ferramenta computacional. Também apontam para a relevância de um bom planejamento para o estímulo do aluno. O que evidencia o importante papel do professor como mediador em práticas permeadas pelas TIC.

Amarante (2011), em sua pesquisa com professores já atuantes nos anos iniciais do Ensino Fundamental, que tinham como uma de suas características fundamentais o pouco uso do computador e, além disso, a não incorporação de ferramentas tecnológicas em suas aulas, demonstra a preocupação com uma formação pertinente do professor, para que suas dificuldades em relação aos conceitos estatísticos e ao uso dos recursos tecnológicos sejam ao menos minimizadas.

Essa preocupação sugere que novos processos que tratem dos conteúdos, da didática e das próprias dificuldades dos docentes sejam organizados. Se faz imprescindível que o

professor seja ouvido e, a partir disso, sejam elaborados novos procedimentos de formação contínua.

Campêlo (2014) defende que o professor precisa se apropriar das características do *software*, selecionando aqueles mais pertinentes aos objetivos de ensino e às características de seu grupo de alunos. É nesse sentido que se entende a necessidade de colocar os professores em uma participação mais ativa tanto na elaboração do *software*, assim como, em sua avaliação enquanto instrumento didático-pedagógico.

Entretanto, sabe-se que, para que o professor possa fazer uma escolha acertada em relação às ferramentas computacionais e, em seguida, um planejamento coerente, outras questões estão envolvidas, como as atitudes docentes em relação às TIC, a compreensão das mesmas e, conseqüentemente, a formação desse profissional.

4.1 PROFESSORES E TIC

Como sabe-se, a incorporação efetiva das TIC no processo educativo nas escolas brasileiras, ainda abarca muitos desafios, que vão desde a elaboração e execução de projetos e políticas públicas que garantam um mínimo de infraestrutura às instituições, até a formação crítica do docente para a escolha, a avaliação e uso coerente das tecnologias.

Há de se enfrentar, ainda, a resistência de alguns professores e gestores frente às mudanças exigidas com a revolução que se presencia. Para Ponte (2000) é possível encontrar diversas atitudes entre os docentes no que se refere às TIC:

Alguns, olham-nas com desconfiança, procurando adiar o máximo possível o momento do encontro indesejado. Outros, usam-nas na sua vida diária, mas não sabem muito bem como as integrar na sua prática profissional. Outros, ainda, procuram usá-las nas suas aulas sem, contudo, alterar as suas práticas. Uma minoria entusiasta desbrava caminho, explorando incessantemente novos produtos e ideias, porém defronta-se com muitas dificuldades como também perplexidades (PONTE, 2000, p. 64).

Essa diversidade de atitudes possibilitam uma visão do quão sinuoso é o processo de incorporação das TIC na educação. Professores enfrentam desafios que acabam trazendo incertezas a respeito do valor que pode ser agregado em suas práticas didático-pedagógicas quando se faz o uso das tecnologias da informação e comunicação.

Freitas (2010, p. 341) afirma que “[...] muitas vezes os docentes adotam uma posição defensiva e às vezes até negativa, no que se refere às mídias e às tecnologias digitais, como se pudessem deter seu impacto e afirmar o lugar da escola e o seu como detentores do saber”. Isso pode ser decorrente, em muitos casos, de uma formação inicial deficitária, que não prepara os docentes para o uso pedagógico das TIC.

Dessa forma, em algumas situações, os docentes acabam fazendo uma “subutilização” das TIC como material didático de apoio em suas aulas, ou seja, a TIC utilizada no trabalho em sala de aula não auxilia na construção de um conhecimento diferenciado, apenas reproduz práticas tradicionais, é o “mais do mesmo” (LANG; GONZÁLEZ, 2014).

Há dúvidas sobre o que, o quando e o como utilizar. E, também, desassossegos sobre seu próprio papel frente ao avanço dessas tecnologias, em que a informação se faz presente e circula cada vez com mais velocidade.

Um dos grandes desafios enfrentados pelos professores reside

[...] na necessidade de saber lidar pedagogicamente com alunos e situações extremas: dos alunos que já possuem conhecimentos avançados e acesso pleno às últimas inovações tecnológicas aos que se encontram em plena exclusão tecnológica; das instituições de ensino equipadas com as mais modernas tecnologias digitais aos espaços educacionais precários e com recursos mínimos para o exercício da função docente. O desafio maior, no entanto, ainda se encontra na própria formação profissional para enfrentar esses e tantos outros problemas. (KENSKI, 2012, p. 81).

O fato é que as TIC desencadeiam novas relações dos atores educativos com o saber, novas formas de interação entre professores e alunos e uma nova maneira de integração docente na organização escolar e na profissão. Nesse sentido, as responsabilidades se alargam: à docência cabe agora uma função educativa primordial. Professores precisam assumir um novo papel, o de “[...] co-aprendentes com os seus alunos, com os seus colegas, com outros actores educativos e com elementos da comunidade em geral” (PONTE, 2000, p. 77).

Freitas (2010), aponta para a necessidade do diálogo entre as duas culturas: nativos digitais (alunos) e imigrantes digitais (professores) que se “[...] defrontam e se confrontam com experiências diversas em relação às tecnologias digitais” (FREITAS, 2010, p. 342). Para a autora, o professor precisa estar receptivo ao novo, pois, assim, poderá investigá-lo, compreendo o que ele pode trazer para o ensino e para a aprendizagem.

O professor, “imigrante digital”, tem em sua frente o aluno, “nativo digital”, e precisa saber lidar com isso (FREITAS, 2010). De acordo com Kenski (2012) a educação tem um duplo desafio: “[...] adaptar-se aos avanços da tecnologia e orientar o caminho de todos para o domínio

e a apropriação crítica desses novos meios.” Esse é um caminho que precisa ser trilhado pela educação da atualidade, portanto, é um processo que se desdobra no presente.

Domínio e apropriação crítica das TIC não são aspectos a serem pensados somente na dimensão do aluno, pois entende-se que o professor, como co-aprendente, também precisa dominar e, sem dúvida, ter uma apropriação crítica das tecnologias. É fundamental que o docente tenha uma visão clara das mudanças e das potencialidades que podem se abrir para seu trabalho e, também, que consiga compreender aquilo que poderá ser útil ou não. Precisa haver reflexão sobre as TIC e seus desdobramentos e consequências.

Ponte (2000, p. 89) alerta, porém, que

[...] criticar as TIC sem as compreender ou condicionado pelo receio será sempre inconsequente e ineficaz. A capacidade crítica em relação às tecnologias pressupõe intimidade com as próprias tecnologias. O desafio é usar plenamente a tecnologia sem se deixar deslumbrar. Consumir criticamente. Produzir criticamente. Interagir criticamente. Estimular a crítica das tecnologias e dos seus produtos.

De fato, compreensão e um olhar para além do “medo” são imprescindíveis para a crítica. Tanto as TIC como as mudanças que proporcionam no cotidiano das pessoas necessitam ser compreendidas. Não se pode duvidar de que as TIC desencadearam mudanças consideráveis e também positivas para a educação. Muitos recursos de áudio, vídeo, *softwares*, jogos e tantos outros, modificam a realidade da aula, dinamizando o espaço do ensino e da aprendizagem (KENSKI, 2012). Todavia, mesmo em um processo de incorporação das TIC nas escolas, não se pode garantir a transformação das práticas docentes (CIBOTTO; OLIVEIRA, 2013).

Para que mudanças expressivas realmente possam ser contempladas no processo educativo, as TIC necessitam de compreensão e de uma incorporação pedagógica no espaço escolar. “Isso significa que é preciso respeitar as especificidades do ensino e da própria tecnologia para poder garantir que o seu uso, realmente, faça a diferença. Não basta usar a televisão ou o computador, é preciso saber usar de forma pedagogicamente correta a tecnologia escolhida” (KENSKI, 2012, p. 35).

De acordo com Kenski (2012) a análise das pesquisas e publicações na área da educação revela problemas que são recorrentes e que estão na base de muitos dos fracassos no uso das tecnologias mais atuais na educação. Sendo que, o primeiro deles é “[...] a falta de conhecimento dos professores para o melhor uso pedagógico da tecnologia, seja ela nova ou velha.” (KENSKI, 2012, p. 44).

Entende-se, então, que o professor precisa, além dos conhecimentos dos conteúdos e da prática, de conhecimento sobre como trabalhar com esses conteúdos fazendo o uso das TIC.

Seria o como fazer com as TIC. Isso recai, porém, na fragilidade dos processos formativos docentes. Em um mundo em constantes transformações é preciso formar professores para os desafios que terão que enfrentar. Dourado (2013) ao discutir as questões da formação docente no Brasil aponta que, da mesma forma que, “repensar” o trabalho do professor é uma necessidade atual, “[...] o mesmo cabe à formação docente, para fazer frente aos novos desafios que se lhe apresentam” (DOURADO 2013, p.375).

Além disso, é crucial uma atenção aos professores em exercício. Aqueles que sentem as dificuldades no cotidiano da sala de aula, seja quando aderem às mudanças, ou quando delas sentem receio e tentam se afastar. Paula e Viali (2014), ao observarem como professores utilizam tecnologias em suas aulas, concluem que as TIC ainda estão enraizadas numa função de substituição do quadro e do giz. Para os autores, a criatividade manifestada pelo professor, quando de posse do quadro e giz, também tecnologia, deve manifestar-se da mesma forma sobre as TIC.

De acordo com Maltempi (2012, p. 62), para a incorporação efetiva dos recursos tecnológicos “[...] é necessário que o professor reorganize e reflita sobre sua prática ao inserir tecnologias em sala de aula, o que demanda tempo e esforço do docente”. Acredita-se que esse tempo e esse esforço podem ser otimizados quando a formação continuada e as reflexões são desencadeadas no coletivo da escola. O professor, portanto, é peça fundamental para que todo o processo educativo aliado às TIC traga melhorias para o ensino e para a aprendizagem. Para o autor, a inserção das tecnologias se justifica “[...] primeiro porque a sociedade impõe essa necessidade e segundo [...] porque as tecnologias ampliam as possibilidades de se ensinar e aprender” (MALTEMPI, 2012, p. 62).

Estevam (2010, p. 61) reflete que, para a facilitação no processo do raciocínio dos estudantes e para uma coerente utilização pedagógica, “[...] as TIC devem estar integradas a um novo paradigma educacional no qual o professor não é mais o centro do processo, mas atua como mediador e facilitador na construção do conhecimento”. Nessa perspectiva, é necessário compreender o aluno como protagonista no processo de aprendizagem, não o encarando como um ser passivo que apenas será “ensinado”.

Nessa mesma linha de raciocínio, Ben-Zvi (2011) reflete que, a razão principal para a superação de uma abordagem centrada no professor para uma abordagem centrada no aluno, se dá pelo fato da segunda ser mais eficaz para auxiliar os alunos na construção do conhecimento e da compreensão mais profunda da Estatística, o que os levaria à capacidade de fazer uso do que aprenderam em sua vida cotidiana, no “mundo real”.

Destarte, diferentemente da ótica do modelo tradicional, em que o professor “[...] detém o poder, visto que detém o conhecimento”, espera-se um perfil de professor, que se aproxime “[...] mais da figura de um provocador do que de um transmissor de conhecimentos” (BALADELI; BARROS; ALTOÉ, 2012, p. 163).

Segundo Amarante (2011, p. 24)

[...] um grande desafio para o professor é colocar todo o potencial da tecnologia a serviço do aperfeiçoamento do processo educacional. É o professor quem vai propor o uso de ferramentas informatizadas capazes de criar as situações favoráveis à aprendizagem dos conceitos e à superação das dificuldades dos alunos.

Em seu estudo, a autora identifica que, o uso do computador pelos professores está mais vinculado a necessidades individuais e profissionais, sendo que “[...] a maioria não identifica o computador como uma ferramenta de auxílio no trabalho docente, seja como uma fonte de pesquisa, ou seja, na construção de novos conhecimentos” (AMARANTE, 2011, p.71).

Nesse sentido, entende-se que se faz necessário um conhecimento mais aprofundado, um conhecimento que agregue os conteúdos de Probabilidade e Estatística, a prática pedagógica para o ensino desses conteúdos e as formas como as TIC podem auxiliar nesse processo.

4.2 O PROFESSOR DA ATUALIDADE

O ato de ensinar é, sem dúvida, uma relação entre a teoria e a prática. De acordo com Libâneo (1994) o ensino é um ato pedagógico, organizado e intencional, exigindo do professor uma formação teórica e prática para que consiga desenvolver diferentes processos. O ensino é a prática que caracteriza a função do professor. Assim, requer a articulação de diferentes tipos de conhecimento que sejam aplicáveis em distintas situações (ROLANDO, LUZ; SALVADOR, 2015).

Mas, quais seriam os saberes necessários à docência na atualidade? O que os professores necessitam saber para atuar no processo de ensino em uma sociedade cada vez mais tecnológica? Como ser “bons professores” nos tempos atuais?

Nóvoa (2009) apresenta cinco disposições essenciais à definição dos professores na contemporaneidade:

- 1. O conhecimento:** conhecer aquilo que se ensina. O trabalho do professor está alicerçado na construção de práticas que encaminhem os alunos para a aprendizagem.
- 2. A cultura profissional:** compreender os sentidos da escola, integrar-se na profissão e aprender com a experiência dos outros colegas. A profissão se aprende no diálogo com os outros professores na escola. Registro, reflexão e avaliação são elementos chave para o avanço na profissão.
- 3. O tato pedagógico:** capacidade de relação e de comunicação sem a qual não se cumpre o ato de educar. Serenidade, respeito e conquista dos alunos. Saber conduzir os alunos ao conhecimento.
- 4. O trabalho em equipe:** reforço das dimensões coletivas e colaborativas, trabalho em equipe, intervenção conjunta nos projetos educativos de escola. Organização de “comunidades de prática”, no interior de cada escola, e no contexto de movimentos pedagógicos para além das fronteiras organizacionais.
- 5. O compromisso social:** educar para os princípios, valores, inclusão social, diversidade cultural. Educar para que a criança ultrapasse as fronteiras. Ir além da escola. Comunicar. Intervir no espaço público da educação.

Na perspectiva do autor, aos professores da atualidade cabem os aspectos técnicos (conhecimento); as dimensões do ser professor (cultura da profissão); a disposição pedagógica para saber conduzir os alunos à aprendizagem (tato pedagógico); o organizar-se e trabalhar coletivamente em busca do mesmo fim (trabalho em equipe) e a responsabilidade com o processo de formação integral dos cidadãos (compromisso social).

Shulman (1986) postula um conjunto de conhecimentos que devem compor a base cognitiva dos professores: conhecimento do conteúdo, pedagógico e do currículo. O *conhecimento do conteúdo*, diz respeito à compreensão e à organização do conteúdo feita pelo professor. O *conhecimento pedagógico*, refere-se ao conjunto de representações, formulações e abordagens de um assunto, de forma que o mesmo se torne compreensível aos alunos. E o *conhecimento do currículo* é o conhecimento dos programas curriculares e materiais elaborados para ensinar determinados conteúdos, de acordo com os níveis de ensino.

Em outra publicação Shulman (2005) aponta que o conhecimento necessário à docência inclui, no mínimo:

- *Conhecimento do conteúdo*;
- *Conhecimentos pedagógicos gerais*, tendo em conta especialmente os princípios gerais e as estratégias de gestão e organização da sala de aula que vão além do âmbito do assunto;

- *Conhecimento do currículo* com um domínio especial de materiais e programas que servem como "ferramentas para o trabalho" de professor;
- *Conhecimento pedagógico do conteúdo*: que é a mescla especial entre o conteúdo e a didática e constitui-se numa esfera exclusiva dos professores, sua própria forma especial de conhecimento profissional;
- *Conhecimento dos estudantes e suas características*;
- *Conhecimento dos contextos educativos*, que vão desde o funcionamento do grupo ou classe, gestão e financiamento dos distritos escolares, ao caráter das comunidades e culturas; e
- *Conhecimento dos objetivos, metas e valores educacionais e suas bases filosóficas e históricas*. (SHULMAN, 2005, p. 10).

O autor assinala que o *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo* se destaca para o estudo dos conhecimentos do docente, pois, está em constante construção, sendo enriquecido na medida em que os outros tipos de conhecimentos se entrecruzam. No centro do conhecimento pedagógico do conteúdo está a forma como o conteúdo é transformado para o ensino. Isso ocorre quando o professor interpreta o assunto/conteúdo e encontra maneiras diferentes para representá-lo e torná-lo acessível aos aprendizes (SHULMAN, 2005).

Entretanto, sabe-se que a verdadeira incorporação das TIC no processo de ensino requer do professor conhecimentos específicos, em que as dimensões do conhecimento do conteúdo, da prática pedagógica e da tecnologia estejam imbricadas. Entende-se, dessa maneira, que os professores necessitam, tanto de preparo técnico, como de preparo pedagógico para que consigam integrar as tecnologias em suas aulas (QUARTIERI et al., 2015).

Mishra e Koehler (2006) alertam para a existência de uma tendência em se olhar somente para a tecnologia e não como ela é usada no processo de ensino. Os autores assinalam que, a simples introdução da tecnologia no processo educativo, não é suficiente e apontam que a questão central é entender o que os docentes necessitam saber para a integração adequada da tecnologia em suas práticas pedagógicas.

Nesse sentido, apresentam um conjunto de conhecimentos necessários para a integração efetiva das tecnologias na prática docente: a teoria do Conhecimento Pedagógico e Tecnológico do Conteúdo - TPACK (do inglês *Technological Pedagogical Content Knowledge*) que é baseada na teoria de Shulman do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK). Para os autores, embora Shulman não discuta a tecnologia e sua relação com a prática pedagógica e o conteúdo, essas questões não foram desconsideradas. Quando Shulman apresentou pela primeira vez seu argumento, as questões em torno das tecnologias não configuravam em primeiro plano, como estão hoje.

O modelo proposto por Mishra e Koehler (2006) (Figura 1), aponta que o conhecimento sobre o conteúdo (C), pedagogia (P), e tecnologia (T) são centrais para o desenvolvimento de

um bom ensino. Todavia, não se trata de considerá-los como corpos isolados de conhecimento: no modelo TPACK, enfatiza-se a complexa interação destes três corpos de conhecimento.

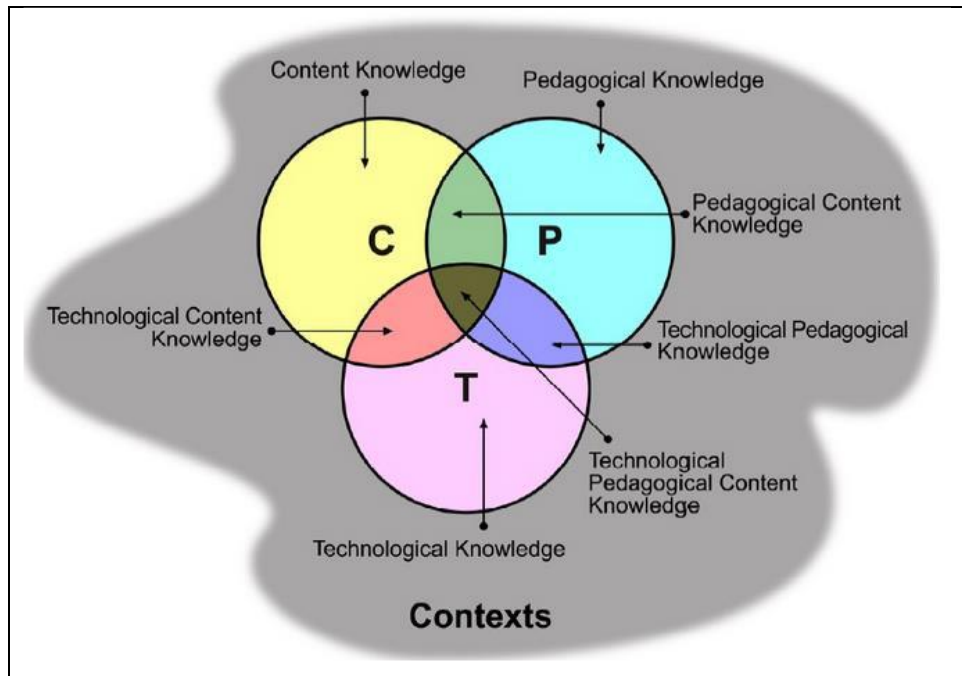


Figura 1 - Modelo TPACK e seus componentes de conhecimento

Fonte: Mishra e Koehler (2008).

Os autores sugerem que cada um desses corpos de conhecimento deve ser visto em pares: Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK), Conhecimento Tecnológico do Conteúdo (TCK), Conhecimento Pedagógico Tecnológico (TPK), e desse conjunto a tríade Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo (TPACK).

O *Conhecimento do Conteúdo* (CK) é o conhecimento sobre o objeto de ensino, sobre o tema/assunto que importa para ser aprendido ou ensinado. Entende-se que os professores devem ter conhecimento e compreensão acerca dos assuntos que ensinam, incluindo-se “[...] o conhecimento dos fatos centrais, conceitos, teorias e procedimentos dentro de uma determinada área; conhecimento dos quadros explicativos que organizam e conectam ideias; e conhecimento das regras de evidência e prova” (MISHRA; KOELHER, 2006, p. 10).

O *Conhecimento Pedagógico* (PK) refere-se ao conhecimento sobre os processos e as práticas de ensino; sobre os métodos e metodologias possíveis ao ensino e à aprendizagem; e de como englobam, para fins educacionais gerais, valores e objetivos. É um conhecimento que envolve todas as questões referentes à aprendizagem, a gestão de sala de aula, o planejamento e a execução dos planos de aula, e a avaliação. Inclui a habilidade para a seleção de técnicas e métodos adequados às especificidades dos alunos e às estratégias para a avaliação do

entendimento dos mesmos. Mishra e Koelher (2006, p. 5) mencionam que “[...] um professor com profundo conhecimento pedagógico entende como os alunos constroem conhecimento, adquirem competências, e desenvolvem hábitos mentais e disposições positivas para a aprendizagem”. Dessa forma, o conhecimento pedagógico requer a compreensão dos processos cognitivos e das teorias do desenvolvimento e da aprendizagem e, ainda, de como utilizá-las nas aulas para promover a aprendizagem dos alunos.

O *Conhecimento Pedagógico do Conteúdo* (PCK) é semelhante ao proposto por Shulman (1986, 2005). Esse conhecimento refere-se ao entendimento das abordagens mais adequadas para o ensino de um conteúdo específico, de como os elementos desse conteúdo podem ser organizados para que o ensino seja efetivo. Difere do conhecimento de especialistas nas disciplinas e, também, do conhecimento pedagógico geral compartilhado pelos docentes. Está relacionado à formação de conceitos, técnicas pedagógicas, conhecimentos das ações que fazem determinado conteúdo ser compreendido facilmente ou não pelos aprendizes, ao entendimento dos conhecimentos prévios dos alunos e das teorias epistemológicas. Shulman (1986) descreve que esse conhecimento é a conversão que ocorre quando o professor interpreta o tema, intensificando o encontro de diferentes formas de representá-lo, adaptando materiais e recursos para concepções alternativas e ao conhecimento prévio dos alunos (MISHRA; KOELHER, 2006).

O *Conhecimento da Tecnologia* (TK) é o conhecimento sobre as tecnologias convencionais (quadro-negro e giz, livro, entre outras) e as tecnologias mais avançadas (digitais e *Internet*). Esse conhecimento envolve habilidades para operar as tecnologias. Para Mishra e Koelher (2006, p. 6) quando se trata das tecnologias digitais, estas incluem, “[...] o conhecimento de sistemas operacionais e *hardware* de computador, e a capacidade de usar conjuntos padrão de ferramentas de *software*, tais como processadores de texto, planilhas, navegadores e *e-mail*”. Além disso, inclui as habilidades para instalar e desinstalar programas, fazer *upload* e *download* de documentos na *web*, criar documentos e arquivos, entre outras. Os autores apontam que o Conhecimento da Tecnologia está em constante transformação, por isso, é importante a capacidade de aprender e adaptar-se às novas tecnologias, uma vez que, sempre serão importantes.

O *Conhecimento Tecnológico do Conteúdo* (TCK) é o conhecimento sobre as formas como tecnologia e conteúdo são reciprocamente relacionados. As novas tecnologias podem proporcionar inúmeras maneiras de representação e, também, maior flexibilidade para navegar através dessas representações. Dessa forma, os professores necessitam, não apenas saber sobre

o conteúdo, mas, como esse conteúdo pode ser transformado por meio da aplicação da tecnologia.

O *Conhecimento Pedagógico Tecnológico* (TPK) refere-se ao conhecimento acerca das formas como as diferentes tecnologias, seus componentes e suas capacidades, são utilizadas no contexto de ensino e aprendizagem. Por outro lado, também é o saber sobre como o ensino pode mudar, como resultado do uso de determinadas tecnologias. O TPK inclui o entendimento da existência de diferentes ferramentas para uma determinada tarefa, assim como a capacidade de escolha dessas ferramentas de acordo com uma função específica ou da possibilidade de uso com diferentes estratégias. O professor deve ter a habilidade para a aplicação das estratégias pedagógicas na utilização de tecnologias. Lang e González (2014) apontam que o TPK não se constitui apenas no operar, mas, na “[...] sensibilidade de diferenciar o que potencialmente o aluno deixaria de aprender (ou não) com o auxílio das TIC nas atividades propostas pelo docente”.

A tríade *Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo* (TPACK) é uma forma de conhecimento que permite reconhecer possíveis formas de ensinar com a tecnologia. Esse conhecimento ultrapassa o entendimento e o domínio dos conhecimentos pedagógicos, tecnológicos e de conteúdo isoladamente. Difere do conhecimento do especialista em determinada área do conhecimento ou do *expert* em tecnologia, e difere, também, do conhecimento pedagógico geral compartilhado pelos professores de diferentes áreas. Os autores apontam que o TPACK é o alicerce para o “bom ensino” com a tecnologia, requerendo uma compreensão da

[...] representação de conceitos utilizando tecnologias; técnicas pedagógicas que as utilizem de maneira construtiva para ensinar o conteúdo; conhecimento do que torna conceitos difíceis ou fáceis de serem aprendidos e de como a tecnologia pode ajudar a resolver alguns dos problemas que os alunos enfrentam; o conhecimento acerca do conhecimento prévio que os alunos possuem, e teorias epistemológicas; conhecimento de como tecnologias podem ser usadas para construir o conhecimento existente e desenvolver novas epistemologias ou fortalecer as antigas. (MISHRA; KOEHLER, 2006, p. 1028).

De acordo com Lang e González (2014) nesse conhecimento estaria incluso o discernimento para reconhecer quais conteúdos seriam mais ou menos difíceis de ensinar com a utilização ou não de alguma tecnologia.

Mishra e Koehler (2006) apontam que não deve ser o uso das TIC que deve ditar o conteúdo que deve ser ensinado, mas, pelo contrário, o conteúdo é que deve guiar o uso de determina TIC. “Assim, após definir o conteúdo, poderá ser associado a um conhecimento

pedagógico que servirá de base para a escolha de uma TIC para então ser trabalhada nos ambientes de ensino” (LANG; GONZÁLEZ, 2014, p. 2).

O TPACK configura-se na capacidade do professor de reconhecer a possibilidade de trabalho de um determinado conteúdo, em conjunto com um conhecimento pedagógico e desenvolvido em comunhão com alguma ferramenta tecnológica que potencialize o ensino e facilite a aprendizagem.

Considerando-se os conjuntos de conhecimentos necessários à docência é fundamental entender e buscar por novas configurações na formação dos professores. Além disso, é crucial um olhar mais atento à formação continuada daqueles que já atuam em sala de aula e que, muitas vezes sentem-se acuados e receosos na integração das TIC no processo educativo.

4.3 FORMAÇÃO CONTINUADA

Compreende-se que a formação continuada de professores possui uma relevância fundamental para a qualidade das práticas educativas e, entendendo essa relevância, é importante pensar mais a fundo sobre esse processo. Nóvoa (2012) faz um alerta sobre o pensar e fazer na formação continuada dos professores, pois, para o autor é importante não desconsiderar as particularidades do trabalho docente e, também, os conhecimentos desse profissional. Para o autor, as propostas teóricas “[...] só fazem sentido se forem construídas dentro da profissão, se contemplarem a necessidade de um professor atuante no espaço da sala de aula, se forem apropriadas a partir de uma reflexão dos professores sobre o seu próprio trabalho” (NÓVOA, 2012, p. 21).

Dessa forma, tem-se por pressuposto que a formação continuada dos professores não pode ocorrer fora do contexto de suas realidades. Deve possibilitar aos docentes uma participação ativa na construção da própria formação, assim como, uma reflexão sobre sua prática e acerca de suas potencialidades dentro do processo educativo.

O autor apresenta três medidas a serem adotadas para que a formação de professores faça sentido e atenda aos objetivos almejados:

1ª medida: Passar a formação de professores para dentro da profissão;

2ª medida: Promover novos modos de organização da profissão;

3ª medida: Reforçar a dimensão pessoal e a presença pública dos professores.

Na primeira medida o autor menciona a necessidade de tornar a formação de professores mais próximas da profissão, colocando os professores como responsáveis pela formação dos colegas. Cita, para exemplificar, as ideias de Shulman, fazendo comparações com a formação dos médicos, que, na residência, são formados pelos colegas mais experientes. Nesse sentido, defende uma maior presença da profissão na formação.

Na segunda medida sustenta a ideia de superação das tradições individualistas, das rígidas regulações externas e burocráticas, que permeiam a profissão docente. Insiste que a “[...] colegialidade, a partilha e as culturas colaborativas não se impõem por via administrativa ou por decisão superior” (NÓVOA, 2009, p.7). Deve haver autonomia na profissão.

Na terceira medida defende a construção de um conhecimento pessoal no interior do conhecimento profissional: “[...] teoria da pessoalidade que se inscreve no interior de uma teoria da profissionalidade” (NÓVOA, 2009, p.8). Aponta, ainda, para a imprescindibilidade de presença pública dos professores, chamando a atenção para a necessidade de o professor comunicar-se com a sociedade; respondendo perante à sociedade, o que traria força à profissão.

Acredita-se que as medidas apontadas por Nóvoa (2009) poderiam trazer alterações significativas nos processos de formação docente. Fazer com que todos sintam-se responsáveis pela formação de seus colegas, assim como uma autonomia verdadeira são elementos fundamentais. A terceira medida merece destaque ao apontar a necessidade de os professores comunicarem-se com a sociedade, revelando e dando uma resposta daquilo que fazem, ou seja, de suas funções e do seu trabalho. Não se pode mais permitir que apenas outros profissionais falem sobre educação. No contexto da formação continuada para as TIC, essas medidas podem ser consideradas, elevando a qualidade do processo formativo e garantindo que os professores tenham vez e voz na sua própria formação.

Cerny, Almeida e Ramos (2014), ao refletirem sobre o alcance do Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo)⁷ na formação dos professores para utilização das TIC no contexto escolar, apontam que muitas lacunas ainda precisam ser preenchidas para que haja de fato uma formação adequada. Propõem, então, uma formação alicerçada em princípios de continuidade, flexibilidade, autonomia e ação coletiva. A continuidade caracteriza-se pelo não encerramento das atividades, o que pode permitir a organização de ciclos de formação contínuos. A flexibilidade implica a disponibilização de conteúdos, possibilitando a cada escola

⁷ O ProInfo é um programa educacional com o objetivo de promover o uso pedagógico da informática na rede pública de educação básica. O programa leva às escolas computadores, recursos digitais e conteúdos educacionais. Em contrapartida, estados, Distrito Federal e municípios devem garantir a estrutura adequada para receber os laboratórios e capacitar os educadores para uso das máquinas e tecnologias.
Fonte: <http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=462>

definir o percurso de sua formação, o que se alia ao terceiro princípio, a autonomia, que reconhece a escola como instituição formadora, constituindo, assim, o último princípio, que pressupõe a formação como base para a ação, abarcando o coletivo da escola.

Esse modelo de formação permite que haja um contínuo processo de capacitação do professor, em que o espaço da escola, também, torna-se propício para a aprendizagem docente. Há, ainda, a oportunidade de construção do processo formativo, de acordo com as necessidades e interesses de cada instituição e a valorização das ações coletivas. Cada professor é único em sua ação profissional, mas, a coletividade não pode ser desconsiderada quando se trata do processo de ensino.

Ponte (2000) afirma que,

Mais do que um simples domínio instrumental, torna-se necessário uma identificação cultural. De que modo pode esta tecnologia servir ao meu trabalho? De que modo pode ela transformar a minha actividade, criando novos objectivos, novos processos de trabalho, novos modos de interacção com os meus semelhantes? O uso crítico de uma técnica exige o conhecimento do seu modo de operação (comandos, funções, etc.) e das suas limitações. Exige também uma profunda interiorização das suas potencialidades, em relação com os nossos objectivos e desejos. E exige, finalmente, uma apreensão das suas possíveis consequências nos nossos modos de pensar, ser e sentir. (PONTE, 2000, p. 74)

Acredita-se que é nesse sentido que se deve pensar a formação de professores, colocando-os para analisar as ferramentas e auxiliar na sua construção e em suas melhorias. Entende-se que não basta colocar o docente em “treinamento” para usar este ou aquele *software*, jogo ou vídeo, é preciso dar oportunidades para a crítica construtiva, para a elaboração em equipe e para que consigam usar pedagogicamente as TIC.

Também, se faz primordial evidenciar a necessidade do trabalho coletivo. Para Bianchini (2014, p. 13) o investimento “[...] em um espaço de formação reflexivo e continuado potencializado pela ação coletiva faz-se necessário”, pois, a

[...] dinamicidade, a diversidade e as experiências distintas compartilhadas em um grupo de trabalho, unidas por uma temática de interesse comum, trazem o reconhecimento de que, ao dialogar, damos-nos conta que nossos saberes são limitados e provisórios, o que nos exige um processo de reflexão permanente. (BIANCHINI, 2014, p. 13).

Assim, o professor poderá assumir uma postura mais autônoma e protagonista no planejamento e na gestão do currículo. E nesse sentido, as TIC podem auxiliar, oportunizando o diálogo, a partilha, a troca de conhecimentos e experiências e, o trabalho coletivo.

Um último ponto merece ser destacado: apoiar-se no modelo TPACK para elaborar propostas de formação continuada poderá propiciar aos professores a apropriação de outro tipo de linguagem, uma nova forma de pensar e fazer com as TIC em sala de aula. É, por isso, que se defende, tanto a apropriação crítica dos professores sobre os *softwares* e demais recursos tecnológicos existentes, como a capacidade de auxiliar na construção de novas ferramentas para o ensino de determinado conteúdo, como é o caso da Probabilidade e Estatística.

Entende-se que se faz necessário processos formativos que estimulem os professores a pensar diferentes maneiras de utilização das TIC em suas aulas. Processos em que eles não sejam levados apenas a conhecer determinada ferramenta e dela fazer uso, encaminhando-se para além do simples “ensinar a mexer”. (LANG; GONZÁLEZ, 2014).

4.4 ENTRE O USO DA TECNOLOGIA E A CRIAÇÃO DE RECURSOS TECNOLÓGICOS

Compreender a realidade e as possibilidades trazidas com as TIC pode ser o primeiro passo para que a prática pedagógica se inove e acompanhe a nova sociedade presente nas escolas nos tempos atuais. Entretanto, vale destacar que, essa incorporação efetiva das TIC passa, necessariamente, por mudanças culturais na escola e no próprio pensamento do professor. “A introdução das tecnologias digitais na escola exige dos profissionais um autêntico e genuíno processo reflexivo, e isso só é possível quando os sujeitos implicados se sentem autônomos e responsáveis” (CERNY; ALMEIDA; RAMOS, 2014, p. 1343).

Pode-se dizer, então, que a reflexão, a responsabilidade e a autonomia são imprescindíveis para a mudança. Todavia, o que se observa no contexto atual, é uma formação em que os professores estudam a informática na educação, mas, não são envolvidos em atividades de efetivo uso das TIC como aportes para a aprendizagem. (FREITAS, 2010).

Dessa forma, considerando as possibilidades de ação docente e das relações entre professores e alunos e, professores e professores, que se alargam com o avanço das TIC, faz-se primordial pensar adiante de práticas formativas em que os professores apenas “aprendem” a utilizar *softwares* e ferramentas já elaboradas, sem a possibilidade de inserção de sua própria visão sobre as mesmas. Professores e alunos não podem ser meros consumidores, mas, da mesma forma, produtores. E, afora produzir, também interagir. Integrando-se a novas

comunidades, criando novos significados, desenvolvendo novas identidades e, tudo isso, em espaços mais abrangentes (PONTE, 2000).

É importante, então, oportunizar ao professor um contato mais aprofundado com alguns *softwares* educativos, mas, igualmente, proporcionar espaços para que possam avaliar criticamente esses instrumentos, assim como também, instigá-los na produção e coprodução de páginas da *web*, jogos, *softwares*, entre outros. Professores como produtores ativos de recursos que se adéquem às suas necessidades específicas.

Kenski (2012, p. 34) menciona que a “[...] escolha de determinado tipo de tecnologia altera profundamente a natureza do processo educacional e a comunicação entre os participantes”. Assim, é preciso que o professor tenha a autonomia e a compreensão necessária de modo a fazer a escolha adequada.

Dessa forma, acredita-se que o professor necessita saber avaliar as tecnologias de que fará uso. No caso de recursos computacionais, é preciso que ele conheça e tenha um olhar crítico sobre a ferramenta, ponderando suas potencialidades e suas falhas nos conceitos que apresenta. Destarte, colocar os professores como projetistas pode ser uma questão fundamental. Acredita-se que esses profissionais não podem ficar à mercê de tudo que já está pronto e acabado. Precisam saber avaliar o que já existe e criar novas possibilidades, de acordo com o perfil de seus alunos. Em conformidade com seu próprio perfil docente.

Nessa linha de raciocínio, Almeida (2012) aponta que

Do mesmo modo que o professor é capaz de montar uma apostila sobre determinada unidade, ou escolher textos para ilustrar e aprofundar suas aulas e até produzir materiais instrucionais para revisão, fixação ou recuperação, ele poderá ser um projetista que propõe materiais a serem programados, aos quais ele pode criticar, recompor, aumentar, usar parcialmente etc. (ALMEIDA, 2012, p. 31).

O autor acredita que a “[...] capacidade de saber o que quer e de projetar o perfil de seu material é que permite ao professor se assenhorear do instrumento, utilizá-lo eficaz e criativamente.” (ALMEIDA, 2012, p. 32). Ou seja, oportunizando ao professor atuante em sala de aula, que o mesmo possa dizer o que anseia e de que forma pretende trabalhar com determinado recurso tecnológico, colocando-o como corresponsável por aquilo que será construído, poderá trazer ganhos mais significativos quando se trata do uso pedagogicamente correto de tais recursos. O docente terá a oportunidade de opinar, sobre, e de auxiliar no desenvolvimento daquilo que realmente será útil em sua prática.

Almeida (2012), ainda, reflete que, nessa perspectiva, o computador, auxiliar no trabalho docente, também contribuiria no repensar dos problemas educacionais, no

desenvolvimento da competência dos professores e “[...] até poderia representar uma modesta, porém, eficaz contribuição para a melhoria do próprio nível da educação escolar.” (ALMEIDA, 2012, p. 32).

Essa participação mais ativa na construção das ferramentas pode permitir que o professor consiga relacionar conteúdos, objetivos e estratégias pedagógicas para um bom uso das TIC em sua prática. Permite, ainda, uma reflexão sobre a aprendizagem dos alunos (GUEDES; GUEDES, 2004).

Uma experiência bem-sucedida, nesse sentido, é a relatada por Guedes e Guedes (2004), em um projeto com alunas do curso de Pedagogia e alunos do curso de Ciência da Computação de uma instituição do sul do Brasil. Os autores apontam que esse é, também, um processo que poderá permitir a desenvolvedores de *softwares* o atendimento às expectativas e necessidades docentes, constituindo-se em um trabalho multidisciplinar que beneficia a todos em sua formação.

É claro que, nas atuais condições, tal ideia pode até parecer utópica, mas, com a concretização de uma formação docente que atenda verdadeiramente aos professores dentro de sua profissão, isso poderá se tornar bem mais viável do que parece. Não se trata aqui de formar professores *experts* em desenvolvimento de sistemas, com conhecimentos em graus elevados sobre a linguagem de programação, mas, de um trabalho multidisciplinar, que envolva profissionais de diferentes áreas e considere especificamente o espaço do professor, seu conhecimento e sua prática. Um processo de ouvir o que o professor tem a dizer durante a construção de determinada ferramenta.

Outra questão importante é oferecer a oportunidade a fim de que os docentes possam dar continuidade às ferramentas. Proporcionando meios em que os mesmos possam agregar conteúdos, expor seus conhecimentos e suas práticas em sala de aula. Também é proveitoso que haja espaço para a comunicação com outros colegas de profissão. É nesse sentido que se compreende o modelo TPACK como possível intensificador dos processos formativos, colocando os professores para conhecer determinado recurso tecnológico desde seu processo de criação.

5 DESENHO METODOLÓGICO

Especificar a metodologia de uma pesquisa é uma etapa fundamental para que o caminho a ser percorrido possa ser delineado e esteja claro durante todo seu processo de execução. Para Marconi e Lakatos (2008, p. 223) “A especificação da metodologia da pesquisa é a que abrange maior número de itens, pois responde, a um só tempo, às questões *como?*, *com quê?*, *onde?*, *quanto?*” (grifos das autoras). Nesse sentido, segue o desenho metodológico adotado para o presente estudo.

5.1 DELINEAMENTO

Do ponto de vista de sua natureza, esta pesquisa caracteriza-se como aplicada, já que, busca contribuir com fins práticos para problemas concretos. Segundo Moresi (2003, p. 08) a pesquisa aplicada “[...] objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais”. Nesse mesmo sentido, Gil (2008) assinala que a pesquisa aplicada apresenta como particularidade o interesse na aplicação e nas consequências práticas do conhecimento. Essa característica se justifica, pois, partindo do problema levantado, pretende-se a aplicação de instrumentos que venham de encontro ao mesmo, buscando contribuir para a melhoria da prática dos professores.

Este estudo sugere uma análise de dados qualitativa e interpretativa. A pesquisa qualitativa “[...] explora as características dos indivíduos e cenários que não podem ser facilmente descritos numericamente.” (MOREIRA; CALLEFFE, 2008, p. 73). Assim, busca-se analisar os dados e os discursos gerados pelos professores no decorrer das ações propostas. Para Vilela (2003, p. 459), “A investigação qualitativa é descritiva e interpretativa: os dados recolhidos são transpostos, o mais fielmente possível, na comunicação dos resultados da pesquisa”. Diante disso, se reafirma que a pesquisa em questão tem características qualitativa e interpretativa, uma vez que suas análises estão baseadas na interpretação das situações, dos envolvidos na pesquisa e do meio em que a mesma foi desenvolvida.

Dessa forma, considerando os métodos e procedimentos adotados para este estudo, o mesmo constitui-se em pesquisa de campo, pois objetiva conseguir informações e

conhecimentos a respeito de um dado problema, procurando uma possível resposta ao mesmo (MARCONI; LAKATOS, 2008).

5.2 LOCAL

A pesquisa foi desenvolvida em sete escolas do município de Ponta Grossa/PR. Seis dessas escolas foram consideradas no momento da aplicação do primeiro questionário (Questionário Piloto), sendo que essas escolas foram selecionadas de acordo com a localização geográfica, na intenção de se averiguar o trabalho realizado por professores de diferentes regiões do município. Uma das escolas foi considerada para o processo de construção do AVA. Esta escola foi selecionada devido a localizar-se no mesmo espaço onde o encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA seria realizado, facilitando-se o deslocamento e, também, o horário para a participação dos professores. Tal encontro foi realizado em parceria com a Universidade Tecnológica Federal do Paraná e a Prefeitura Municipal de Ponta Grossa/PR, no polo de apoio presencial da UAB – Universidade Aberta do Brasil.

5.3 ORGANIZAÇÃO E APLICAÇÃO

Para a concretização da presente proposta foi realizada, num primeiro momento, uma pesquisa acerca dos conhecimentos já produzidos sobre o tema estudado. Posteriormente, a pesquisa seguiu contemplando seis etapas.

Na primeira etapa houve leitura e análise a respeito do que dizem os Parâmetros Curriculares Nacionais e as Diretrizes Curriculares do município de Ponta Grossa/PR a respeito do ensino de Probabilidade e Estatística (bloco de conteúdos Tratamento da Informação) nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Também foram analisadas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica.

Em sequência, na segunda etapa, foi utilizado um questionário (Apêndice A) para verificar as práticas referentes ao ensino de Probabilidade e Estatística dos professores do município, para uma posterior relação entre essas práticas e as propostas dos documentos oficiais. Esse questionário não exigiu a identificação dos sujeitos participantes e nem das

instituições em que lecionam. O instrumento foi composto por perguntas abertas, nas quais foram questionados aspectos relativos à formação, tempo de atuação, ano (turma) em que lecionam e questões específicas sobre o trabalho realizado com os conhecimentos do bloco de conteúdos Tratamento da Informação (Estatística, Probabilidade e Combinatória).

Como muitas das respostas conseguidas com esse questionário não evidenciaram com clareza as ações docentes frente ao ensino de Probabilidade e Estatística, optou-se pela elaboração de um segundo questionário (Apêndice B), com perguntas fechadas, seguindo a metodologia da escala de Likert. Nesse segundo instrumento, cada um dos conteúdos e propostas presentes nos PCN (1997) e nas Diretrizes Curriculares Municipais (2015) foram contemplados.

De posse desses dados preliminares, na terceira etapa da pesquisa, iniciou-se o desenvolvimento de um Ambiente Virtual de Aprendizagem - AVA para o ensino de Probabilidade e Estatística, considerando as concepções teóricas levantadas no início da pesquisa, os documentos curriculares oficiais vigentes e as particularidades da faixa etária a que se destina. Essa etapa finalizou-se com a construção das primeiras propostas para o AVA.

Na quarta etapa, houve o encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA, com professores em exercício, para a apresentação da proposta e para a adequação das mesmas aos seus anseios. Esta foi a etapa em que os professores puderam interagir na construção do AVA, participando de maneira mais ativa em seu desenvolvimento. Nesse encontro, aplicou-se o segundo questionário, já no início da ação. O encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA ocorreu no final do mês de novembro de 2015, no polo presencial da Universidade Aberta do Brasil (UAB) com professores de uma escola do município de Ponta Grossa/PR, situada no mesmo complexo do polo.

Na quinta etapa, as respostas obtidas com os questionários foram analisadas para a correlação entre as práticas descritas pelos docentes e as proposições dos documentos curriculares oficiais. Nessa etapa, também, se realizou a análise do encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA, pontuando-se as atitudes em relação às TIC, ao ensino de Probabilidade e Estatística e às propostas do AVA, observadas pela pesquisadora e descritas pelos docentes durante todo o encontro.

Na sexta etapa deu-se a finalização do AVA, levando-se em conta as ideias propostas pelos professores no encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA e, também, as colocações apresentadas nos questionários utilizados na pesquisa.

5.4 PARTICIPANTES DA PESQUISA

Participaram da primeira etapa da pesquisa (aplicação dos questionários) 37 docentes que atuam nos anos iniciais do Ensino Fundamental da rede pública do município de Ponta Grossa/PR, selecionados a partir das escolas em que trabalham, nas diferentes regiões do município. E, no encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA, 17 professores de uma escola da rede municipal de ensino de Ponta Grossa/PR, situada no mesmo complexo do local de realização desse encontro.

Para facilitar a descrição e análise dos dados e, com o intuito de preservar o anonimato dos professores, os mesmos estão identificados pela letra P seguida de um número (P1; P2; P3; até P37) para os participantes da primeira etapa (questionário piloto) e pelas letras PE seguidas de um número (PE1; PE2; PE3, até PE17) para os participantes do encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA e respondentes do questionário definitivo. E os cartões utilizados pelos professores para descrever suas sugestões para o AVA estão codificados com a letra C seguida de um número (C 1, 2, 3...).

5.5 COLETA E ANÁLISE DOS DADOS

A coleta de dados foi organizada por meio de questionários, registros escritos, gravações de áudio e observações no decorrer das ações realizadas.

A análise dos dados teve como enfoque critérios que otimizaram o aspecto qualitativo da pesquisa. Assim, as respostas obtidas com os questionários e os demais registros foram tabulados e categorizados tendo como foco de avaliação uma análise interpretativa.

Foram avaliados os dados e os discursos produzidos pelos envolvidos no presente estudo, baseando-se na interpretação das situações dentro do contexto em que a mesma se desenvolveu. Considerando-se, ainda, o aporte teórico adotado e as interpretações da pesquisadora.

No capítulo seguinte estão expostos os resultados obtidos, bem como a análise dos mesmos.

6 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo apresentam-se os resultados da pesquisa, assim como, a análise dos mesmos. No primeiro momento são apresentadas as análises do Questionário Piloto, seguida da análise do Questionário Definitivo, junto às respectivas correlações com os documentos curriculares elencados no segundo capítulo desta dissertação.

Posteriormente, apresenta-se a análise do encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA, realizado com os professores, elencando-se as percepções com a proposta organizada para o encontro e em relação à cooperação no desenvolvimento do AVA. Por fim, são descritas as principais ferramentas do AVA e suas relações com os referenciais curriculares e as propostas dos professores.

6.1 ENSINO DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA: PRÁTICAS REVELADAS PELOS PROFESSORES

Neste item estão descritas as análises a partir dos questionários aplicados com os docentes participantes da pesquisa. São evidenciados o perfil desses participantes, assim como, o trabalho que realizam com o bloco de conteúdos Tratamento da Informação.

Para a análise do perfil dos professores, em relação ao tempo de docência optou-se pelas concepções de Huberman (2000), o qual propõe cinco ciclos para explicitar a trajetória profissional do professor: a entrada na carreira; fase da exploração; a estabilização; a experimentação ou diversificação e o desinvestimento.

No modelo proposto por Huberman (2000) a fase de entrada na carreira, que corresponde aos três primeiros anos de profissão, é marcada pela *exploração*, pelos primeiros contatos com a profissão. Caracteriza-se pelo aspecto da sobrevivência e da descoberta. É nessa fase que surgem os conflitos entre os ideais e a realidade do cotidiano escolar, da preocupação consigo mesmo. É o confronto inicial com a realidade da profissão. Todavia essa fase é, também, caracterizada pela descoberta: que se traduz pelo entusiasmo; pela experimentação; exaltação de ter, enfim, responsabilidades com os alunos, com o ensino e pela integração no coletivo profissional.

Já na fase da *estabilização*, entre o quarto e sexto ano de carreira, há a consolidação da profissão e o compromisso definitivo. Essa fase caracteriza-se como a fase da segurança, da libertação e da afirmação. Nela, a identidade profissional do professor é delineada, o que se constitui numa etapa decisiva para o seu desenvolvimento. É o momento em que a pessoa se coloca como professor, em outras palavras “passa a ser” professor. A *estabilização* tem a singularidade da “libertação” ou “emancipação” do professor. A pessoa afirma-se como “professor” diante dos colegas mais experientes; compromete-se consigo próprio e com o desenvolvimento da profissão. Há maior preocupação com os objetivos pedagógicos e com a busca de metodologias, acentuando-se o interesse pela aprendizagem dos alunos.

Dos 7 aos 25 anos de profissão, segundo Huberman (2000) o professor vivencia a fase da *diversificação e experimentação*. Essa fase caracteriza-se pela busca de capacitação, de melhores expectativas de trabalho e pelo comprometimento com a profissão. Nessa fase, há a preocupação com a preservação do *status* adquirido, por meio da busca por atualização que permite conservar o entusiasmo. Não obstante, essa fase pode também trazer um período de incertezas, o que irá variar de acordo com cada professor.

Na fase do *conservantismo*, que ocorre num período entre 25 e 35 anos de profissão, variam os sintomas: desde um ligeiro sentimento de rotina até uma crise existencial que questiona progressão na profissão. Acontece o período de serenidade e de distanciamento afetivo: os professores estão mais calmos e, em muitos casos, sentem desalento em enfrentar novos desafios, tornam-se mais reflexivos, preocupam-se menos com os problemas da turma. Também há uma maior distância afetiva em relação aos alunos, pela própria diferença de idade que acaba gerando uma incompreensão mútua.

A fase do *desinvestimento*, dos 35 aos 40 anos de profissão, corresponde ao final da carreira. Nessa fase a postura do professor volta-se à interiorização e à libertação progressiva. Ocorre um certo descomprometimento, que seria uma forma de manifestação da liberdade. Há o recuo em relação às ambições e aos ideais do início da carreira.

Vale destacar que, o modelo proposto por Huberman (2000) não é uma regra estanque, assim, cada fase pode ocorrer ou não e, também, pode apresentar variações dependendo de cada professor, visto que, cada um é único em suas experiências pessoais e profissionais. Apesar disso, considerou-se que tais ciclos podem auxiliar na discussão dos resultados desta pesquisa, por apontarem alguns aspectos importantes para o entendimento de algumas das proposições e características dos professores pesquisados.

6.1.1 Questionário Piloto

O questionário piloto foi aplicado a 37 professores(as) de seis escolas da rede municipal de ensino de Ponta Grossa/PR, sendo que o mesmo foi entregue a todos os professores de cada uma das escolas das diferentes regiões do município, entretanto, nem todos o responderam. Para facilitar a descrição e análise dos dados e com o intuito de preservar o anonimato dos docentes, os mesmos estão identificados pela letra P seguida de um número (P1; P2; P3; até P37).

Optou-se por questões abertas, nas quais os respondentes poderiam descrever aquilo que mais se adequava ao seu trabalho. Richardson (2008) recomenda o uso de questões abertas para essa etapa, pois, de acordo com o autor, isso oportunizará ao pesquisador um aprofundamento dos conhecimentos em relação ao tema da pesquisa. Marconi e Lakatos (2008) mencionam que as perguntas abertas poderão ser transformadas em fechadas, caso as respostas não variem.

Seguindo essa proposta, nesse instrumento, foram levantados o perfil dos professores, assim como, suas práticas em relação ao trabalho com a Probabilidade e Estatística em suas aulas. Dessa forma, para esta análise, foram elencadas categorias de acordo com as questões do instrumento e, também, com as respostas obtidas. Essa análise é descrita na sequência.

- **Perfil dos professores**

Na Figura 2 apresenta-se o gráfico da faixa etária dos respondentes do questionário piloto.

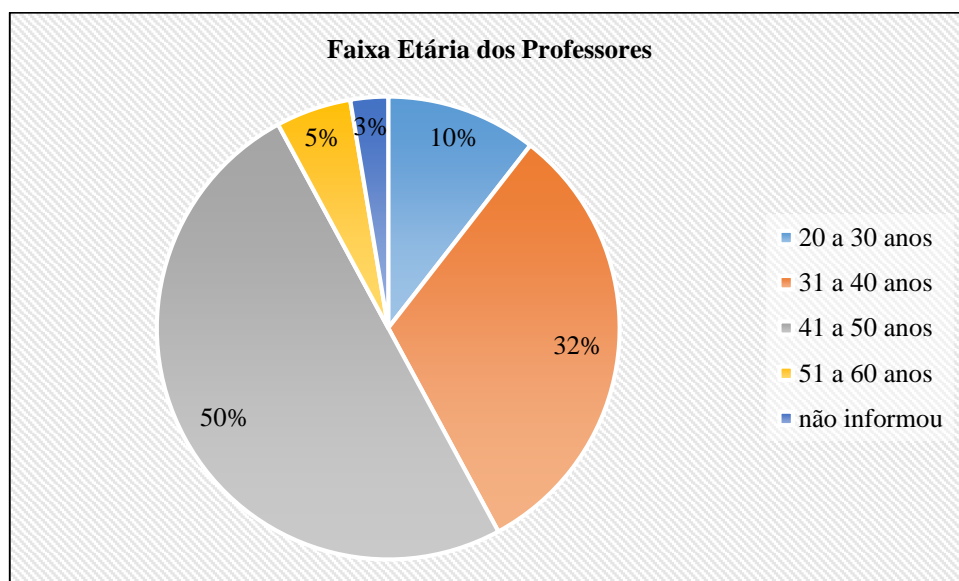


Figura 2 - Gráfico da Faixa Etária dos Professores
Fonte: Da Pesquisa (2015)

Verifica-se que 50% dos professores respondentes do questionário piloto estão na faixa dos 41 a 50 anos de idade; 32% entre 31 a 40 anos; 10% entre 20 a 30 anos e apenas 5% possuem entre 51 a 60 anos.

No que se refere à formação, a Figura 3 apresenta os principais cursos e níveis de formação dos professores respondentes.

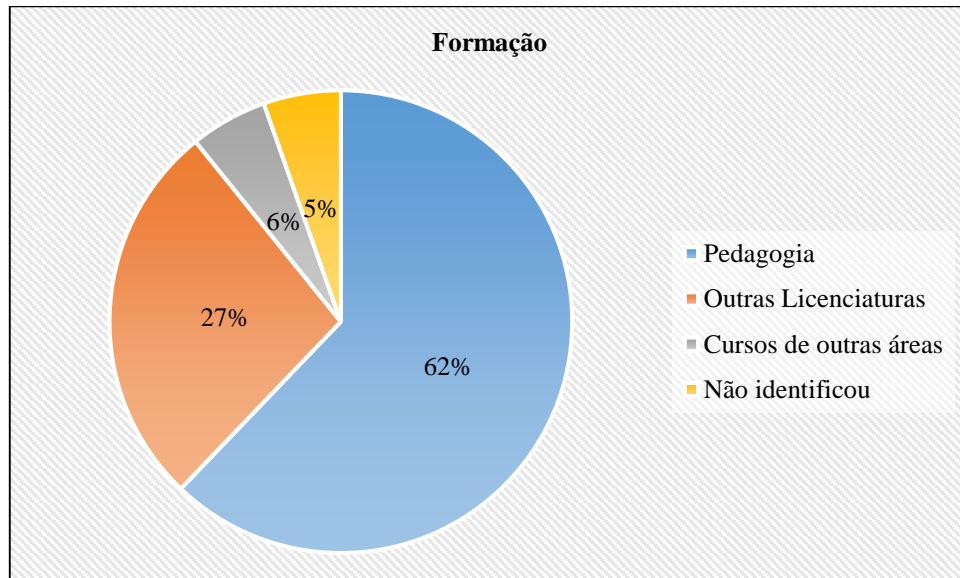


Figura 3 - Gráfico da Formação dos Professores
Fonte: Da Pesquisa (2015)

Observa-se que 62% têm graduação em Pedagogia; 27% em outras licenciaturas (História, Geografia, Letras e Matemática) e 6% possuem graduação em outras áreas (Serviço Social e Administração). Essa característica formativa dos professores sugere que a maioria possui os requisitos mínimos para a atuação nos anos iniciais, conforme aponta a LDB 9394/96, em seu Artigo 62. Essa mesma característica é apontada por Amarante (2011) em sua pesquisa com professores de escolas rurais. Alguns respondentes não apresentaram com clareza sua formação, pois apontaram, por exemplo apenas a especialização, “*Psicopedagogia*” (P8).

Merece destaque o número de professores com Especialização, cerca de 51% dos respondentes apontaram ter concluído algum curso de Pós-Graduação *Latu Sensu*. Isso é uma característica importante, pois demonstra a busca por atualização profissional.

Na Figura 4, pode-se verificar o panorama do tempo de atuação docente nos anos iniciais dos professores pesquisados.

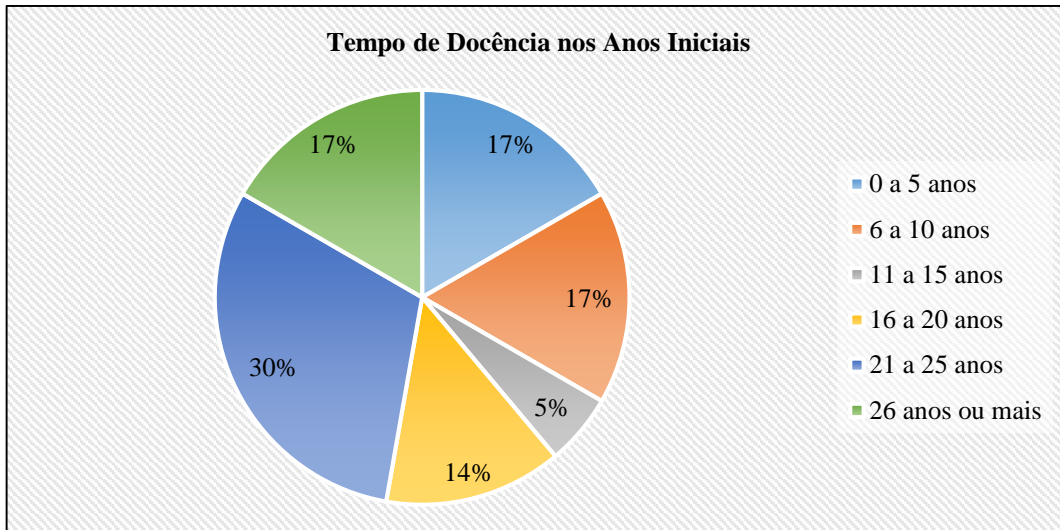


Figura 4 - Gráfico do Tempo de Atuação nos Anos Iniciais
Fonte: Da Pesquisa (2015)

É possível perceber que 30% dos professores já atua num período que vai de 21 a 25 anos; 17% atua numa escala de tempo de 6 a 10 anos; a mesma proporção é encontrada nos professores que atuam de 0 a 5 anos e há 26 anos ou mais. Pode-se dizer que a maioria dos professores se encontra na fase da *diversificação e experimentação*, que compreende dos 7 aos 25 anos de profissão (HUBERMAN, 2000). Essa é a fase da busca de capacitação e de melhores expectativas de trabalho, o que pode explicitar o grande número de professores com cursos de especialização.

A Figura 5 demonstra a relação das turmas de atuação dos professores respondentes do questionário.

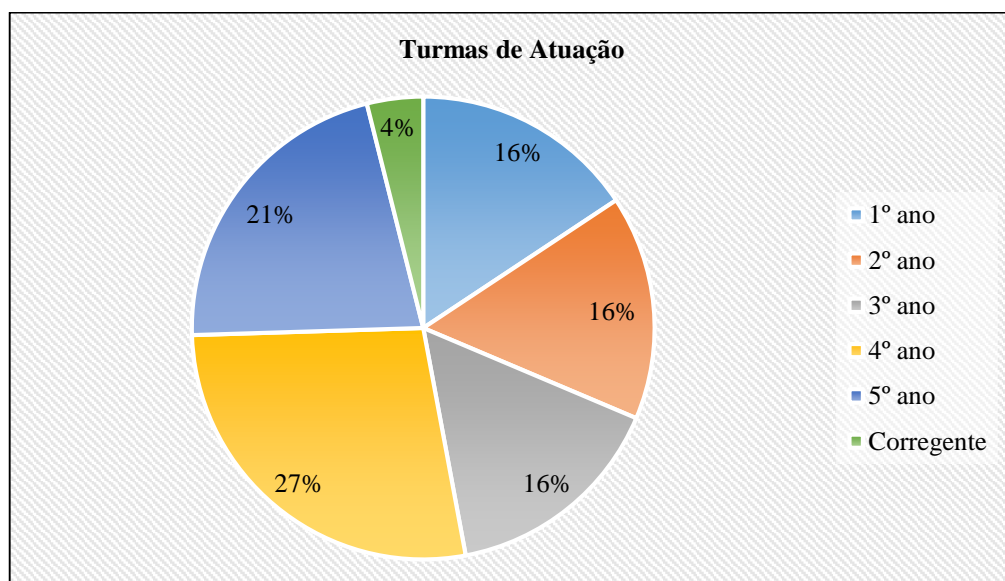


Figura 5 - Gráfico das Turmas de Atuação dos Professores
Fonte: Da Pesquisa (2015)

Nota-se que, entre os respondentes, há uma proporção igual de professores atuantes no 1º e no 2º ciclo dos anos iniciais. Apenas 4% apontam ser corretores e não atuar com uma turma em específico.

Muitos professores apontaram a docência em mais de uma turma, sendo que 43% mencionam o trabalho em dois turnos, com turmas distintas, muitas vezes em uma turma de 1º ciclo e outra de 2º ciclo. Oliveira (2014) aponta, ao perceber essa característica nos professores pesquisados em seu estudo, que isso pode dificultar o planejamento e a melhoria da prática em determinadas turmas. Acredita-se também nessa possibilidade, pois o tempo que o professor dispõe para preparar aulas e materiais é relativamente curto e, ao necessitar planejar e preparar materiais muito distintos poderá haver interferência na prática com as turmas.

Percebe-se, então, no levantamento do perfil desses respondentes que, meia parte deles está na faixa etária dos 41 a 50 anos, a maioria possui formação em Pedagogia, uma experiência entre 6 e 25 anos de docência e muitos atuam em dois turnos.

- **Trabalho com os conteúdos de Probabilidade e Estatística**

Para entender o conhecimento dos professores sobre o currículo e o conteúdo propostos para os anos iniciais, algumas das questões sugeriram que descrevessem se trabalhavam ou não os conteúdos relativos à Probabilidade e Estatística e, em caso afirmativo, quais conteúdos e como realizavam essa prática.

Dessa forma, a Figura 6 revela a proporção de professores que trabalham a Probabilidade e Estatística em suas aulas.

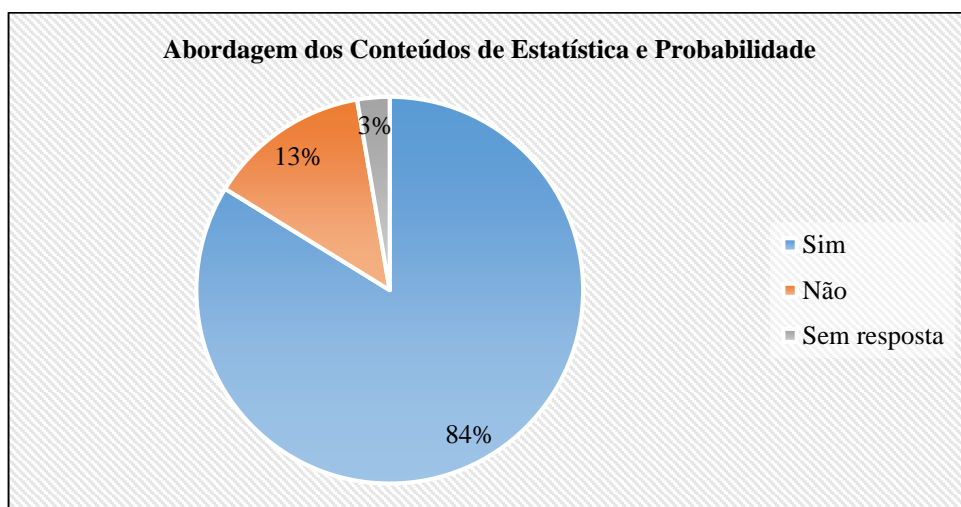


Figura 6 - Gráfico do Trabalho com Probabilidade e Estatística
 Fonte: Da Pesquisa (2015)

Nota-se que a maioria dos professores mencionam trabalhar com os conteúdos de Probabilidade e Estatística (bloco de conteúdos Tratamento da Informação) em suas aulas, o que é um ponto bastante positivo, pois sugere que, aparentemente, os documentos curriculares estão sendo atendidos. Entretanto, vale destacar uma das respostas, na qual é evidente a confusão ao que se refere o bloco de conteúdos Tratamento da Informação. A professora P30 escreve: *“Sim, a informação é uma prática para novos conhecimentos e novas aprendizagens”*.

Na questão seguinte sobre os conteúdos abordados, em caso de trabalhar Probabilidade e Estatística, P30 aponta como conteúdos: *“Numerais, vogais, consoantes, encontros vocálicos, dificuldades ortográficas, cores, formas geométricas, produção de texto coletivo, ciências naturais e geográficas, adição e subtração entre outros mais, esses são os conteúdos essenciais”*.

Isso, pode apontar um desconhecimento do próprio bloco de conteúdos denominado de Tratamento da Informação, tanto nos PCN (1997), como nas diretrizes municipais (2015). Compreende-se que conhecer o currículo e os conteúdos propostos para os anos iniciais é fundamental para a prática docente. O fato dos documentos oficiais tratarem tais conhecimentos como Tratamento da Informação pode estar gerando dúvidas nos professores. Guimarães (2014) aponta que muitos estudos criticam essa denominação. Esse aspecto, entretanto, revela a necessidade de uma abordagem mais efetiva dos conteúdos de Probabilidade e Estatística nos processos de formação docente.

Dos respondentes que mencionam não trabalhar com os conteúdos relativos à Probabilidade e Estatística, merece destaque uma das justificativas apresentadas no formulário por P13: *“Esses conteúdos são trabalhados a partir do 5º ano. Estou com uma turma de 4º ano”*. Esse relato pode indicar o desconhecimento do currículo dos anos iniciais. Shulman (1986, 2005) menciona que um dos conhecimentos importantes ao professor é o conhecimento do currículo e dos materiais para o ensino de determinados conteúdos e níveis de ensino. As próprias Diretrizes Curriculares Municipais, trazem a introdução da Probabilidade e Estatística já no ciclo de alfabetização. O Programa Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC, 2014) em seu Caderno 7⁸ também aponta esse trabalho já no 1º ciclo. Para o 2º ciclo os alunos já necessitam aprofundar os conhecimentos relacionados à Probabilidade e Estatística.

As respostas obtidas com o questionário, também, revelam que entre esses professores que não tratam tais conteúdos em suas aulas, 80% têm uma experiência de 8 a 25 anos de

⁸ Os cadernos são materiais produzidos especialmente para a formação dos professores alfabetizadores. O caderno 7 é um dos materiais para a Alfabetização Matemática e corresponde especificamente à formação para o ensino de Probabilidade, Estatística e Combinatória, tendo como título “Educação Estatística”.

docência. Considerando os ciclos de vida da carreira docente proposto por Huberman (2000), esse desconhecimento é característico na transição das fases de exploração (3 primeiros anos) e estabilização (entre o 4º e 6º ano), o que não condiz com professores que já atuam há mais tempo na profissão.

Quando se trata dos conteúdos referentes à Probabilidade e Estatística trabalhados pelos professores que apontam realizar essa prática, identificou-se muitos conteúdos não específicos dessa temática. Para ilustrar seguem algumas das respostas apresentadas na questão referente a esse tema: “*Área de língua portuguesa e matemática.*”(P8).”; “*Cálculo mental*” (P26); “*Fração, porcentagem, sistema monetário, medida de tempo, capacidade e volume.*”(P34); “*Vogais, consoantes, encontros vocálicos, dificuldades ortográficas e formas geométricas, produções...*”(P35) e “*Numerais, vogais, consoantes, encontros vocálicos, dificuldades ortográficas, cores, formas geométricas, produção de texto coletivo, ciências naturais e geográficas, adição e subtração entre outros mais, esses são os conteúdos essenciais.*” (P30).

Percebe-se que muitos respondentes acabaram mencionando alguns conteúdos que trabalham diariamente com os alunos e/ou conteúdos dos demais blocos dos PCN (1997), no entanto, não é possível identificar sequer uma relação entre o trabalho desses conteúdos com a Probabilidade e Estatística. Não há evidências nas respostas que mencionem um trabalho articulado entre os mesmos, conforme sugere Bianchini (2014).

Em outras respostas à mesma questão não houve clareza suficiente para a identificação dos conteúdos: “*Dentro dos conteúdos de matemática: população, porcentagem. Nas demais disciplinas.*” (P14); “*Conteúdos do livro didático.*”(P27) e “*História e Geografia, dados sobre população, países, rios entre outros.*”(P32).

Isso pode indicar que houve equívocos no entendimento da questão e a respeito de quais são os conteúdos relativos à Probabilidade e Estatística e, também, pode sugerir um desconhecimento do conteúdo. De acordo com Shulman (1986, 2005) o conhecimento do conteúdo é um dos saberes mínimos necessários ao professor. Nóvoa também traz colocações nesse sentido, apontando que uma das disposições essenciais aos professores da atualidade é o *conhecimento*. Para o autor, o professor precisa conhecer aquilo que se ensina. Apesar de argumentarem o trabalho com dados, não há evidência de como esses dados são expostos e/ou tratados.

Essas frases, também, indicam que no trabalho com os dados relacionados à Geografia e à História, por exemplo, não há evidência de uma preocupação em abordar os conhecimentos Estatísticos necessários à compreensão dos mesmos quando estes estão representados em gráficos e tabelas. Aspecto semelhante é apontado por Amarante (2011).

Na Figura 7 são demonstrados os conteúdos que apresentaram maior frequência nas respostas dos professores:

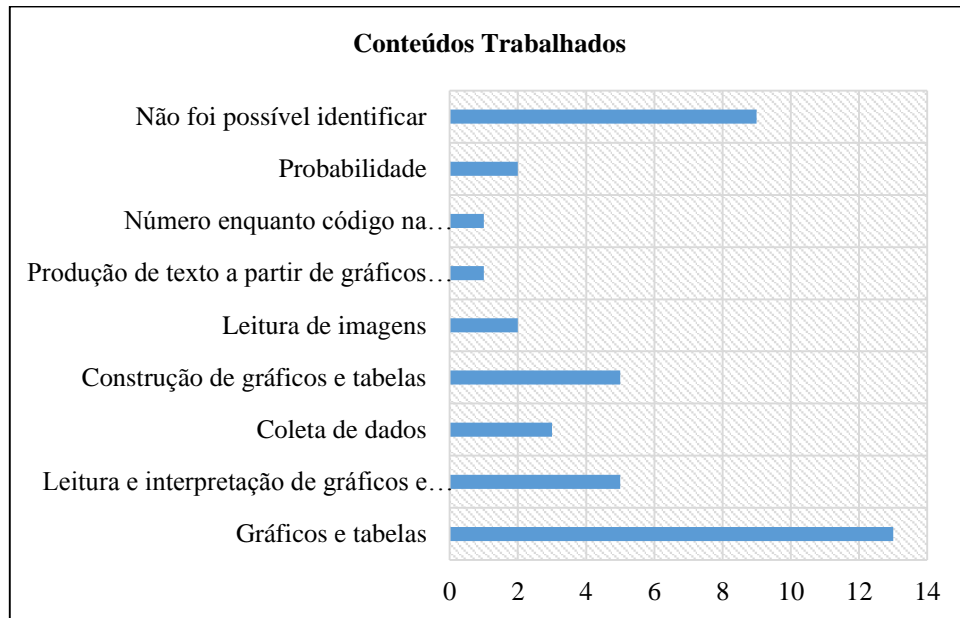


Figura 7 - Gráfico dos Conteúdos de Probabilidade e Estatística trabalhados pelos Professores
Fonte: Da Pesquisa (2015)

Como pode-se observar as abordagens referentes aos gráficos e às tabelas ocorrem com maior frequência. A maior parte das respostas que apontavam esse conteúdo apenas apresentavam a frase: “*Gráficos e tabelas*” e/ou “*Tabelas e Gráficos*”. Nessas respostas não está evidente se os professores trabalham com a leitura, interpretação ou construção dos mesmos, por isso optou-se por assim representá-la no gráfico.

As abordagens referentes à leitura e interpretação e à construção de gráficos e tabelas apresentam certa frequência nas respostas obtidas. Já a coleta de dados, a produção de texto a partir de representações estatísticas e a abordagem do número enquanto código na organização de informação são os conteúdos que se apresentam com menor frequência.

Em relação ao número como código na organização da informação, ser apresentado em apenas um dos questionários, isso pode estar vinculado ao fato de que esse conteúdo é tratado no Bloco Números e Operações com maior ênfase. Da mesma forma ocorre com as questões referentes à Combinatória.

Buscando-se uma relação entre os conteúdos mencionados pelos professores com as orientações dos PCN e das Diretrizes Curriculares Municipais, é perceptível a ausência de alguns conteúdos como: “Obtenção e interpretação de média aritmética”; Exploração da ideia de probabilidade em situações-problema simples, identificando sucessos possíveis, sucessos

seguros e as situações de “sorte”; Utilização de informações dadas para avaliar probabilidades; Identificação das possíveis maneiras de combinar elementos de uma coleção e de contabilizá-las usando estratégias pessoais. (BRASIL, 1997b); Interpretação de gráficos e tabelas para a identificação de características previsíveis ou aleatórias de acontecimentos (PONTA GROSSA, 2015).

Também, não há uma descrição clara dos tipos de gráficos e tabelas que estão sendo abordadas. Apenas uma das respostas é transparente nesse aspecto: “*Construção de tabelas (simples e de dupla entrada), gráficos (barras e colunas).*”(P12). Isso possibilita o entendimento de que, a princípio, nem todos os conteúdos referentes à Probabilidade e Estatística estão sendo abordados em sala de aula. Merece destaque os argumentos referentes à Probabilidade, pois apenas estão expostos em três dos questionários respondidos. A frase a seguir demonstra esse enfoque: “*Somente em alguma questão do livro didático que traz probabilidades no conteúdo de multiplicação e em números enquanto código no tratamento da informação*”(P16).

Essa frase pode indicar que, nem sempre, os professores trabalham os conceitos referentes à Probabilidade de maneira conjunta. Reafirmando essa proposição, em outra resposta encontra-se: “*Raramente os dois conteúdos juntos, o conteúdo vem na multiplicação, nos gráficos, na coleta de dados (tabela).*” (P16).

Conforme sugerem autores como Lopes (2008), Lopes e Oliveira (2013), Estevam (2010); Nacarato e Grando (2013) esses são conteúdos que se interseccionam, por isso a importância de um trabalho conjunto com os mesmos. Entretanto, como pode-se observar no argumento de P16, o livro didático traz esses conteúdos vinculados à multiplicação. E, como muitos o seguem à risca, acabam não relacionando tais conteúdos.

Apesar dessas constatações, fica aparente nessa questão do instrumento utilizado, os equívocos de interpretação da mesma. Isso pode sugerir que tal questão não apresentava clareza suficiente para que os professores expusessem exatamente os conteúdos relativos à Probabilidade e Estatística que, realmente, trabalham com seus alunos. E, também, pode sugerir um desconhecimento dos professores sobre quais são os conteúdos que precisam ser trabalhados na abordagem da Probabilidade e Estatística (bloco de conteúdos Tratamento da Informação).

Outra questão que dificultou a relação entre os conteúdos propostos nas aulas e as orientações dos documentos oficiais, foi o fato de muitos professores atuarem em mais de uma turma, sendo em turmas diferentes (4º e 5º ano; 1º e 5º ano, 2º e 5º ano, etc.) e em suas respostas não especificarem os conteúdos trabalhados em cada uma delas. Como os conteúdos para o 1º

ano diferem dos que precisam ser abordados no 5º ano, por exemplo, não é possível afirmar se o professor trata aqueles conteúdos descritos na resposta com ambas as turmas ou não.

- **Prática didático-pedagógica**

Buscando conhecer quais as abordagens práticas mais utilizadas pelos professores no trabalho com a Probabilidade e Estatística, uma das questões solicitava que fossem descritas tais práticas. Dessa forma, na Figura 8, apresentam-se as práticas evidenciadas pelos respondentes.

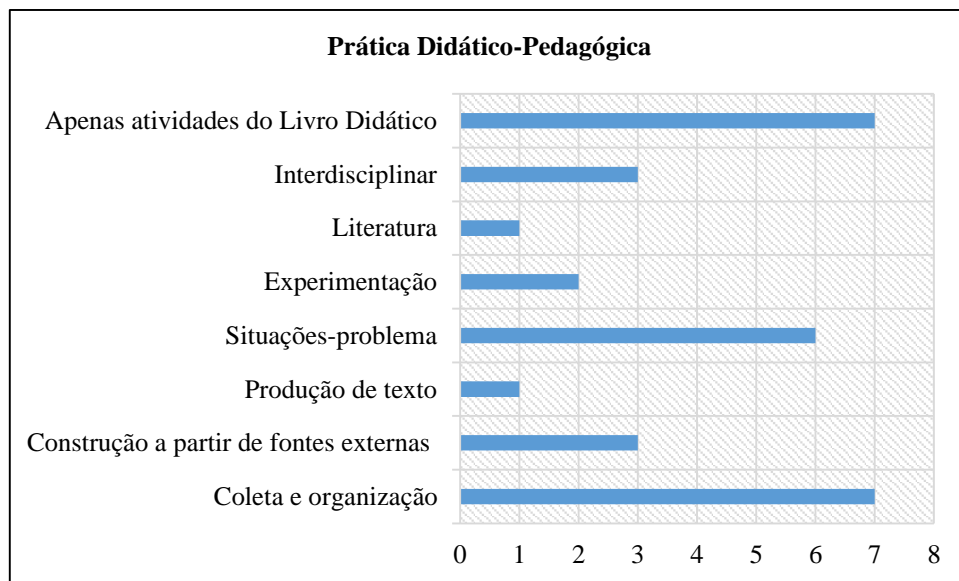


Figura 8 - Gráfico das Práticas Realizadas pelos Professores
Fonte: Da Pesquisa (2015)

Nota-se uma alta frequência de práticas alicerçadas apenas no livro didático, o que pode trazer alguns prejuízos para o ensino desses conteúdos. Conforme apontado por Ribeiro (2007), essa prática acaba fazendo com que os professores tenham uma visão tecnicista da Estatística, pois, esse instrumento dá ênfase nas técnicas e procedimentos em detrimento dos componentes do conhecimento estatístico. Lopes e Moran (1999) já alertavam para a simplificação com que a Probabilidade e Estatística podem ser abordados por esses materiais, resumindo-se apenas em exercícios de matemática.

Em pesquisa mais recente Silva (2013) analisou oito coleções de livros didáticos de Ciências e Matemática para os anos iniciais e revela que, em nenhuma das coleções de Matemática, a pesquisa, envolvendo todo o ciclo investigativo, é proposta. Além disso, nas orientações ao professor, também, não há colocações sobre a pesquisa. Nos livros de Matemática há ênfase nas atividades de representações gráficas com priorização de análises e interpretação de representações gráficas e tabulares (SILVA, 2013). Dessa forma, pode-se dizer

que uma prática que considera apenas o livro didático pode não tratar com a devida atenção as questões investigativas e da realidade do aluno, aspectos fundamentais da Educação Estatística.

Em contrapartida, um ponto positivo observado entre as respostas obtidas é a frequência com que se apresentam as práticas voltadas à coleta, organização e representação dos dados. Esse aspecto é ressaltado por autores como Lopes Grando e Nacarato (2014), Lopes e Oliveira (2013); Guimarães (2014). Partir da coleta dos dados é fundamental para a compreensão dos alunos. O próprio PCN (1997) sugere uma prática voltada à investigação.

O trabalho com as situações-problema, também, revela-se como uma prática bastante frequente. Lopes (2003) aponta para um trabalho com as situações-problema, mas, destaca a necessidade de que os alunos sejam levados a planejar o estudo e partir para a investigação, completando todo o ciclo investigativo. É necessário que essas práticas sejam significativas para os alunos e que, realmente, os coloquem em situações de análise e interpretação da realidade, o que contribui para o desenvolvimento do espírito crítico e para a formação do conhecimento científico dos alunos.

As experimentações não são tão frequentes nas práticas dos professores pesquisados, contudo, também se fazem presentes. No relato a seguir pode-se perceber uma prática de experimentação:

“Em 2013 levei várias conchas em um pote de vidro, pois o tema que estudávamos era o Fundo do Mar; os alunos escreveram em folhas avulsas a quantidade que achavam ter dentro do pote. Após colocamos-as no quadro numérico a fim de verificar a quantidade certa. Com os papéis com respostas dos alunos verificamos quem acertou ou se aproximou. Em 2014 levei para turma um pacote de amendoim colorido. Cada aluno tirou com uma colher uma quantidade, repetimos. Cada aluno somou quantos amendoins pegaram, somamos os resultados no quadro, e verificamos quem se aproximou da quantidade certa que havia no pacote. De ambas atividades, foram realizados registros escritos, ilustrados para que os alunos tivessem noção do conteúdo.” (P9)

A orientação do caderno de Educação Estatística do PNAIC é de que haja um trabalho voltado para experimentos observações de eventos, em que os alunos sejam ativos nessa experimentação (BRASIL, 2014). Esse documento, também, aponta uma série de alternativas para que o ensino da Probabilidade seja rotineiro e, ainda, menciona que nesse trabalho, gráficos e tabelas podem ser utilizados para a representação dos resultados. Indicando o trabalho conjunto da Probabilidade e Estatística, conforme já defendido anteriormente.

Os PCN (1997) referem-se a um trabalho em que os alunos sejam levados a observar situações e fenômenos naturais no cotidiano e essa prática é evidenciada por meio do seguinte relato de P18:

“Gráfico do tempo: diariamente anotar no início da aula como está o tempo (ensolarado, nublado, chuvoso), no final do mês, fazer um levantamento de quantos dias ensolarados, qnts nublados, qnts chuvosos e elaborar o gráfico de barras com cores: cinza nublado, amarelo ensolarado, azul chuvoso, por exemplo.”

Essa prática é revelada por um respondente que atua no 1º ano. O que indica que é possível uma prática contextualizada e de acordo com a faixa etária da criança. Ademais, acredita-se que muitas outras discussões a respeito do gráfico construído com os alunos também podem ser desencadeadas, levando às primeiras noções probabilísticas.

A prática da produção textual não se revela tão frequente entre os professores respondentes do questionário. Sugerida, tanto nos PCN (1997), como nas diretrizes municipais, apresenta um índice muito pequeno de trabalho pelos professores. Sabe-se que escrever sobre os dados é fundamental para que as habilidades de leitura e escrita dos alunos sejam desenvolvidas (GRANDO; NACARATO e LOPES, 2014).

É possível observar, quando se analisa as práticas reveladas pelos professores, a falta de uma abordagem mais efetiva dos conteúdos de Probabilidade e Estatística por meio da investigação e da experimentação. O livro didático, tido como uma das principais fontes de apoio do professor, pode impedir práticas mais elaboradas. Há, ainda, de se considerar que as práticas interdisciplinares, de produção textual e que tragam a literatura, também, precisam ser melhor exploradas pelos professores.

- **Recursos e materiais utilizados**

Da mesma forma que a análise das práticas indica um trabalho frequentemente vinculado ao livro didático, a análise das respostas em relação aos materiais utilizados não se revela contrária, conforme pode-se verificar na Figura 9, que traz o gráfico dos principais recursos utilizados pelos professores em suas aulas.

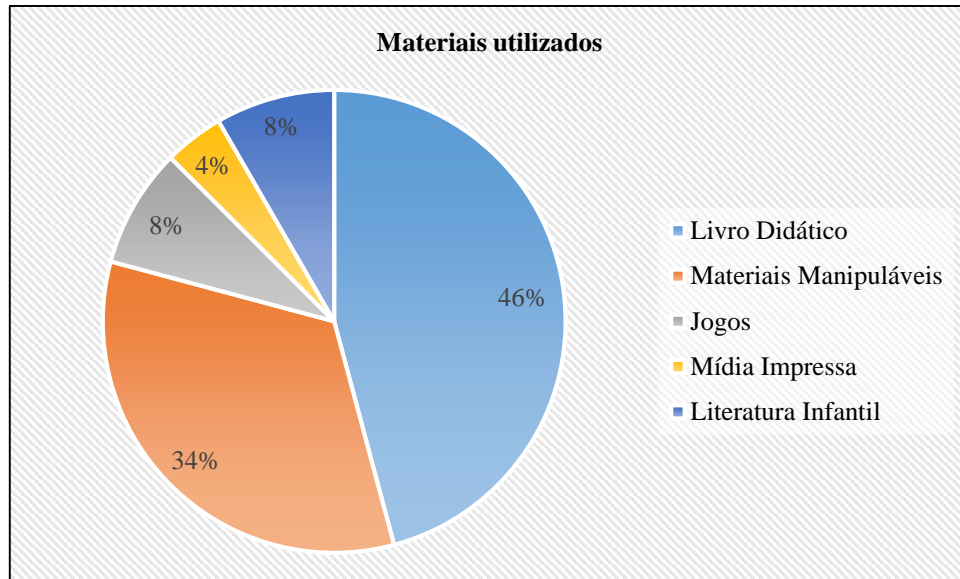


Figura 9 - Gráfico dos Materiais utilizados pelos Professores
Fonte: Da Pesquisa (2015)

O livro didático se sobrepõe aos demais recursos (46%). Como já foi observado anteriormente, esse recurso pode interferir no entendimento sobre os conceitos de Probabilidade e Estatística. Os materiais manipuláveis (34%), embora muito utilizados não apresentam evidência tão significativa. Sabe-se que práticas com esses materiais para o ensino de Probabilidade e Estatística são importantes para a construção do raciocínio estatístico e probabilístico e são fundamentais para as crianças pequenas.

São tímidas as práticas que demonstram a utilização de recursos como os jogos, as mídias impressas (revistas, jornais) e a literatura. Tem-se por pressuposto que esses são recursos importantes que poderiam ser melhor explorados pelos professores. O trabalho com dados reais e com as mídias impressas é indicado pelos PCN (1997), pois são fontes importantes no cotidiano das crianças. E, como se sabe, os jogos são imprescindíveis para que as crianças compreendam certos conhecimentos matemáticos.

- **Uso de recursos tecnológicos para o ensino de Probabilidade e Estatística**

Algumas questões desse primeiro instrumento, trataram especificamente do uso de recursos tecnológicos para o ensino de Probabilidade e Estatística. A Figura 10 demonstra o resultado obtido com uma das questões relativas a esse trabalho, na qual foi solicitado que apontassem a utilização ou não de recursos tecnológicos em suas aulas.

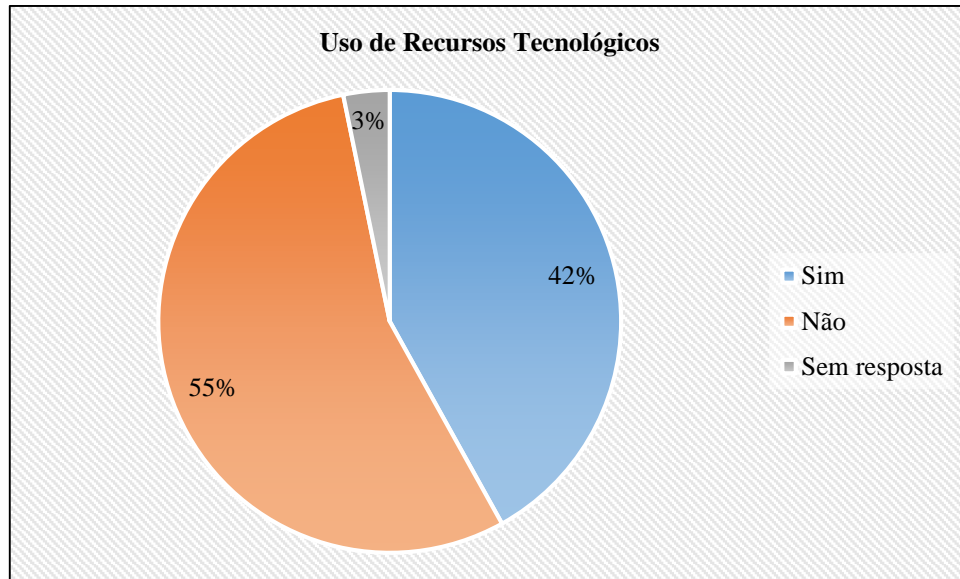


Figura 10 - Gráfico do uso de Recursos Tecnológicos pelos Professores
Fonte: Da Pesquisa (2015)

Percebe-se que, entre os professores que abordam esses conteúdos em suas aulas, 55% dos respondentes não faz uso de tais recursos. Em 42% das respostas são evidenciados essa utilização, entretanto, em apenas uma das respostas em que deveriam descrever como trabalham esses conteúdos em suas aulas está exposto o uso da *Internet* como recurso. Aqui pode-se verificar uma disparidade entre as práticas evidenciadas na questão anterior e as mencionadas nesta questão.

Das justificativas para a não utilização dos recursos tecnológicos alguns respondentes apontaram: “*Não, por não saber utilizá-los, caso contrário trabalharia.*” (P1). Essa justificativa dá indícios do interesse do professor, que acaba esbarrando na falta de preparo para uso de recursos tecnológicos em suas aulas. Esse indício, sugere que práticas formativas nesse sentido sejam mais frequentes e eficazes. Esse desconhecimento sobre as tecnologias é apontado por Ponte (2000); Kenski (2012) e Freitas (2010), sendo que isso pode gerar, tanto trabalhos ineficazes com os recursos disponíveis, como uma “fuga” aos mesmos. Mishra e Koehler (2006, 2008), do mesmo modo, apontam para o conhecimento da tecnologia e do uso pedagógico das mesmas.

Isso pode revelar que, apesar da escola contar com recursos que poderiam incentivar a prática, ainda não há um preparo suficiente dos professores para a incorporação efetiva das TIC no ensino, principalmente quando se trata do ensino de Probabilidade e Estatística.

Sobre os recursos mais utilizados, entre aqueles professores que mencionam fazer esse uso, estão o computador, a calculadora, os recursos de áudio e vídeo, a multimídia e as planilhas eletrônicas, conforme se observa na Figura 11.

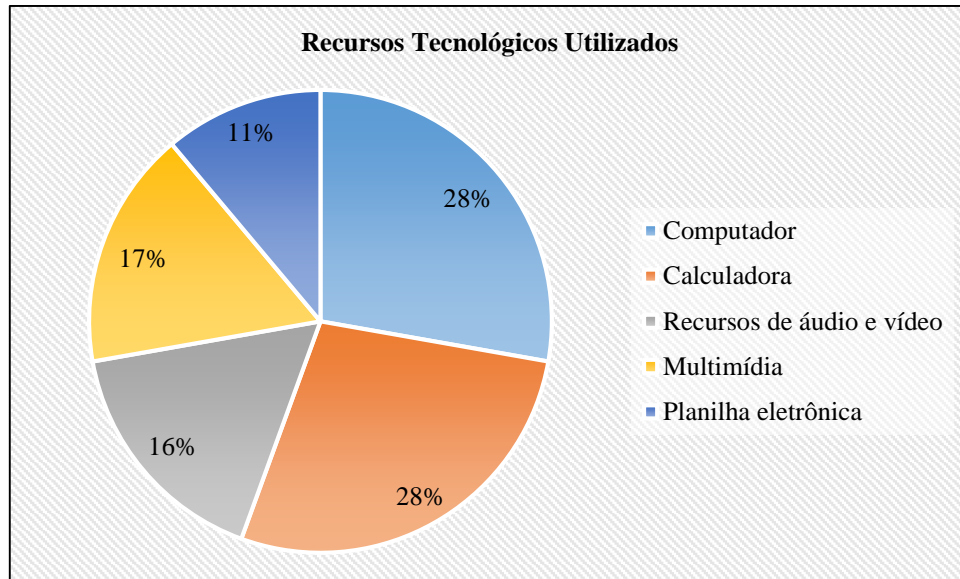


Figura 11 - Gráfico dos Principais Recursos Tecnológicos utilizados pelos Professores
Fonte: Da Pesquisa (2015)

O computador é um dos recursos mais utilizados, considerando que as planilhas eletrônicas são parte desse recurso. A calculadora, igualmente, merece destaque, pois a pesquisa aponta que esse recurso, ainda, é tido como uma das principais tecnologias para o trabalho com conceitos matemáticos. Talvez isso se deva ao fácil acesso e às orientações presentes nos documentos oficiais, que propõem que práticas com esse recurso sejam realizadas nas escolas.

No documento das Diretrizes Municipais está exposto que “O acesso à calculadora, computadores e outros recursos tecnológicos é uma realidade para parte significativa da população, então por que a escola não pode utilizá-los?” (PONTA GROSSA, 2015, p. 44). O documento ressalta ainda que, a calculadora é apontada em muitos estudos como motivadora na realização de tarefa exploratórias e de investigação. Nos PCN (1997) a calculadora é vista, da mesma forma, como um instrumento facilitador, que auxilia na verificação de resultados, constituindo-se num recurso poderoso para a autoavaliação (BRASIL, 1997b).

De acordo com o documento do município o computador “[...] auxilia no desenvolvimento cognitivo do aluno, na medida em que, permite um trabalho obedecendo a distintos ritmos de aprendizagem.” O que sugere que o computador pode ser utilizado “[...] como apoio no ensino, como fonte de aprendizagem e como ferramenta para o desenvolvimento de habilidades.” (PONTA GROSSA, 2015, p. 44).

Apesar de alguns professores apontarem o uso de recursos tecnológicos, ao serem questionados sobre “como” trabalham a Probabilidade e Estatística em suas aulas, revelam aspectos contraditórios, pois muitos apontam uso do livro didático, atividades em grupo, individuais, interdisciplinares e com materiais manipuláveis, mas não referem-se a práticas

específicas com as tecnologias evidenciadas na Figura 10. Os respondentes do questionário não exemplificam com clareza uma prática permeada pela tecnologia em nenhuma das atividades relatadas.

Entende-se que as orientações presentes nos documentos curriculares oficiais também precisam ser consideradas pelos professores em suas práticas, pois não basta apenas seguir os conteúdos, mas atentar-se às abordagens metodológicas e aos recursos sugeridos, conforme aponta Shulman (1986, 2005) ao discutir o conhecimento do currículo; conhecimento necessário ao professor. Para o autor, os professores necessitam conhecer o currículo e ter domínio de materiais e programas que servem como ferramentas para o trabalho docente.

Outro alerta refere-se ao pensar o conteúdo e de que forma o mesmo pode ser transformado e trabalhado com determinada tecnologia, como propõe o modelo TPACK. Na concepção de Mishra e Koehler (2006) não se deve pensar primeiramente na tecnologia a ser utilizada, mas no conteúdo a ser trabalhado para posteriormente elencar os recursos e as estratégias pedagógicas.

- **Dificuldades encontradas**

Na Figura 12 apresenta-se a proporção de professores que possuem dificuldades no trabalho com os conteúdos de Probabilidade e Estatística.

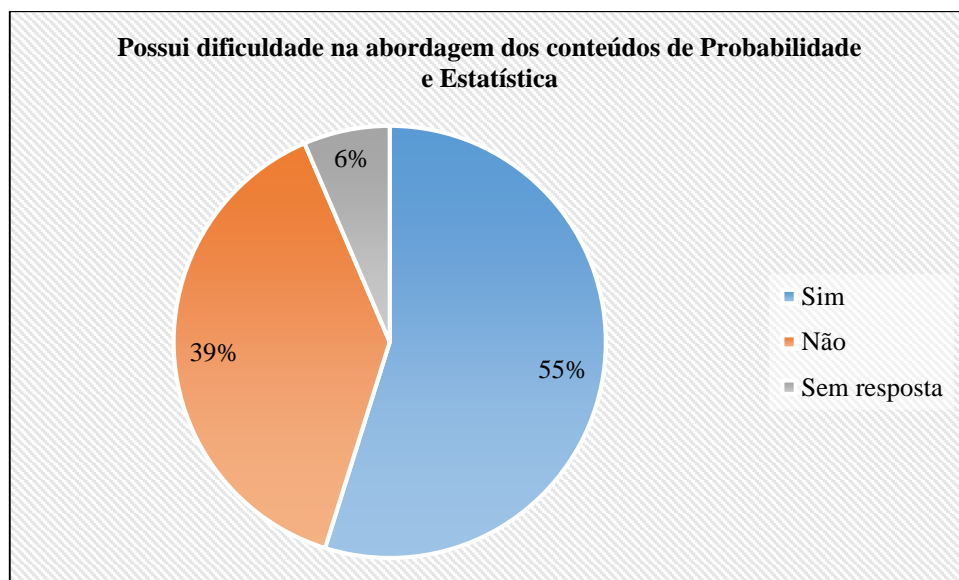


Figura 12 - Gráfico das Dificuldades dos Professores
Fonte: Da Pesquisa (2015)

Nota-se que a maioria dos professores (55%) menciona ter alguma dificuldade no trabalho com a Probabilidade e Estatística, em contrapartida 39% apontam que não possuem nenhuma dificuldade ao trabalhar o tema em suas aulas. O estudo de Colodel e Brandalise

(2010) evidencia aspecto semelhante ao indicar que o bloco de conteúdos Tratamento da Informação é um dos campos da Matemática em que os professores sentem mais dificuldade para trabalhar.

Entretanto, na análise das dificuldades apontadas pelos professores que as possuem (Figura 13), verifica-se que, em 59% as dificuldades estão relacionadas aos alunos; 29% aos professores (eles próprios) e 12% à escola (em relação a recursos didáticos para o trabalho).

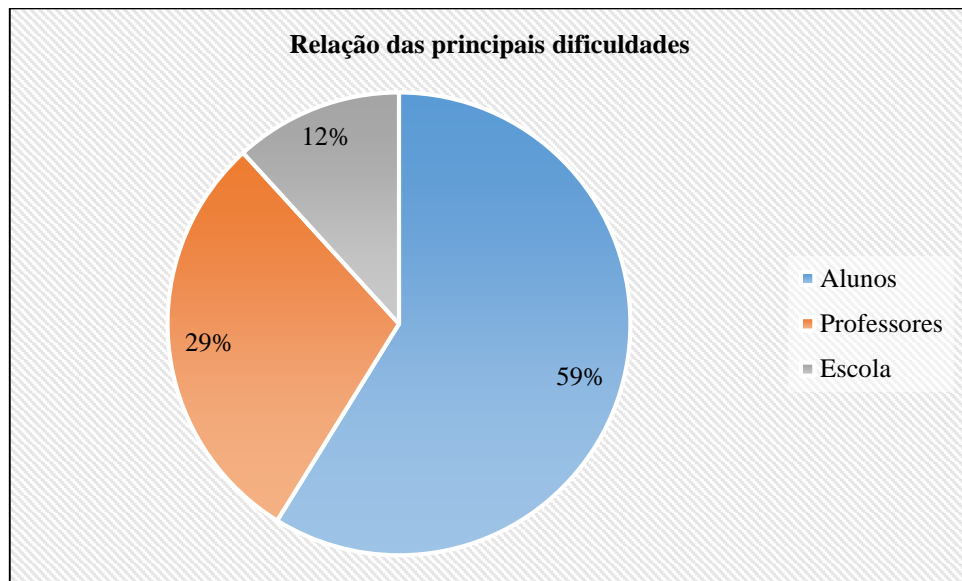


Figura 13 - Gráfico da Relação das Principais Dificuldades Encontradas pelos Professores
Fonte: Da Pesquisa (2015)

Das dificuldades apontadas pelos professores, relacionadas aos alunos, estão elencadas as dificuldades de aprendizagem; de interpretação; as dificuldades na transposição de dados de textos e/ou problemas para tabelas e gráficos; a falta de conhecimentos prévios sobre o assunto; dificuldades quando as representações possuem porcentagem; falta de maturidade dos alunos; a realidade dos mesmos; entre outras.

“O mais difícil é quando o problema pede para que o aluno, a partir de dados, monte o gráfico e a tabela. Quando lhe é apresentado o gráfico, ele sente mais facilidade em analisá-los.” (P3)

“Algumas vezes sim, porque falta conteúdos básicos, que são os preliminares, é difícil aprender algo, quando não tem-se pré-requisitos para aprender.” (P5)

“Sim, pois acredito que falta maturidade aos alunos para esses conteúdos, talvez por não serem de uso diário, não sei bem o que acontece, sei que eles sentem muita dificuldades com esses conteúdos.” (P16)

Esses argumentos ilustram algumas das dificuldades que os professores apontam sentir em seu trabalho, porém, essas frases indicam que as dificuldades não estão no professor e sim no aluno, como relatam. Tais relatos, também, podem indicar que os professores sentem mais facilidade ao trabalhar apenas com a leitura e a interpretação das representações gráficas e tabulares “*Quando lhe é apresentado o gráfico, ele sente mais facilidade em analisá-los.*” (P3). Talvez, isso demonstre o motivo pelo qual frequentemente adotem as questões do livro didático como recurso para o trabalho com a Probabilidade e Estatística, já que nesse material há ênfase nesse tipo de atividade, conforme apontado por Silva (2013).

O segundo argumento delega a responsabilidade aos pré-requisitos necessários aos alunos, ou seja, aos conteúdos anteriores necessários. Esse aspecto é apontado por Bianchini e Nehring (2015) em seu estudo com professoras em formação continuada. As autoras apontam que, muitas vezes, o trabalho com a Estatística está condicionado a aprendizagens anteriores, seguindo uma linearidade que poderia ser superada com um trabalho articulado entre o bloco de conteúdos Tratamento da Informação e os demais blocos da área da Matemática.

Também, delega-se ao aluno essa responsabilidade: “[...] *é difícil aprender algo, quando não tem-se pré-requisitos para aprender*” (P5). Isso pode denunciar uma concepção tradicional do processo de ensino e aprendizagem, em que a responsabilidade pelo fracasso ou sucesso é única e exclusivamente do aluno. Sabe-se que os conhecimentos prévios devem ser considerados, entretanto, entende-se que, quando os alunos não possuem conhecimentos anteriores sobre Probabilidade e Estatística, cabe ao professor auxiliá-los na construção desse conhecimento e isso pode se dar a partir das investigações, da experimentação, como já abordado anteriormente.

O terceiro argumento é bastante contraditório com o que se vê tanto nos documentos curriculares como nos estudos elencados nesta pesquisa, pois a Probabilidade e Estatística estão cada vez mais presentes no cotidiano dos alunos e, por isso, é importante a introdução dos mesmos já nos anos iniciais, como sugere Lopes (2008), Grando, Nacarato e Lopes (2014), Lopes e Oliveira (2013); Silva (2013); Fernandes (2014) entre outros. Aqui, também, pode indicar a forma reduzida com que a Estatística é trabalhada (BIANCHINI; NEHRING, 2015), que espera pela maturidade dos alunos. Esse argumento, ainda, pode revelar a angústia do(a) professor(a) ao não entender o que acontece que faz com que o aluno tenha dificuldades. Talvez, essa situação fosse, ao menos, minimizada com a realização de cursos em que os professores sejam levados a refletir de maneira mais aprofundada sobre as especificidades no trato com tais conteúdos.

Dentre as dificuldades que descrevem sentir, estas relacionadas ao próprio trabalho docente, ou seja, à sua prática, os professores relatam a falta de conhecimento dos recursos disponíveis; a complexidade do tema; a falta de conhecimentos prévios e mais aprofundados sobre o assunto; entre outras. Esses resultados podem transparecer a falta de conhecimento dos professores em relação ao conteúdo e aos recursos que são possíveis de utilização em suas aulas. Bifi (2014); Lemos (2011) e Oliveira (2014) assinalam essas dificuldades dos professores em suas pesquisas, alertando para a necessidade de formações que atendam aos conteúdos da Estatística.

Em relação às dificuldades elencadas como da “escola”, está a falta de recursos didáticos. Os professores reconhecem que o livro didático é bastante limitado e acaba não permitindo um trabalho mais aprofundado: *“Uma das dificuldades é o fato de não ter os recursos citados acima, porque nos livros são poucas atividades que tem relacionados a isso e o que se tem ainda é fora da realidade deles.” (P17).*

Como observou-se anteriormente, o livro didático é o material utilizado com mais frequência pelos professores que abordam os conteúdos de Probabilidade e Estatística em suas aulas. No entanto, esse recurso pode estar fora da realidade dos alunos, como apontado na resposta citada. Além do mais, acredita-se que, se o professor não conseguir complementar com criatividade as questões apresentadas nesse instrumento, pode ser muito provável que o trabalho se limite a cálculos e não tenha a devida continuação.

Dessa forma, é perceptível a necessidade de trabalhos que envolvam ao mesmo tempo o conhecimento do conteúdo e dos recursos didáticos para o ensino de Probabilidade e Estatística. Sendo que nesses trabalhos é importante levar os professores a uma visão mais crítica dos recursos, auxiliando-os na construção de instrumentos e de novas metodologias.

Os processos de formação continuada são importantes porque trazem ao professor oportunidades de sanar suas dúvidas, de compreender a relevância dos conteúdos e, ainda, de entendê-los melhor. É o que se pode verificar no relato de P12: *“Já senti muita dificuldade; após o PNAIC – Pacto Nacional de Alfabetização em Idade Certa; sanei muitas dúvidas”*.

Os relatos de professores em formação continuada pelo PNAIC apontados por Bianchini e Nering (2015), do mesmo modo, revelam a relevância desse tipo de iniciativa de formação. Entende-se que, oportunizar aos professores espaços como esses para que possam ampliar seus conhecimentos, é muito importante para a efetividade no trabalho com a Probabilidade e Estatística. Essas iniciativas são valorosas, contudo, é elementar que haja continuidade nos trabalhos de formação continuada para os professores, para que possam entender a essencialidade da Educação Estatística.

Partir da coleta de dados reais e do cotidiano dos alunos parece ser a forma encontrada por alguns professores que relatam não sentir dificuldades na abordagem dos conteúdos: “*Não, pois a coleta de dados é sobre fatos existentes no dia a dia*”(P23).

Argumentos semelhantes são observados em Colodel e Brandalise (2010). Esse aspecto é evidenciado nos documentos curriculares e, da mesma forma, por diversos autores (Silva, 2013; Lopes, 2008; Santos e Ponte, 2013; Guimarães, 2014). Pode-se dizer, então, que faz sentido uma prática em que a investigação da realidade permeie todo o trabalho. Há de se destacar, também, a importância da experimentação nesse processo de ensino e aprendizagem de Estatística, pois os respondentes que exemplificam uma prática, que tem na experimentação seu foco, do mesmo modo, apontam não sentir dificuldades.

- **Argumentos e justificativas**

Na tentativa de justificarem, tanto a não abordagem dos conteúdos de Probabilidade e Estatística, como uma prática ineficiente, alguns professores revelam argumentos, de certa forma, curiosos. Esses argumentos chamam a atenção e reiteram a necessidade de uma formação continuada mais eficiente e abrangente, como a alegação a seguir: “*Os alunos de escola pública do 1º ao 5º ano, muitas vezes não se dispõem de recursos para que possamos trabalhar esse conteúdo. E muitas das vezes temos que priorizar a alfabetização, produção textual e as 4 operações.*” (P15).

Colodel e Brandalise (2010) evidenciam que, é comum a desconsideração na abordagem desses conteúdos, “[...] inicialmente pelas próprias deficiências da formação inicial quanto à construção das ideias estatísticas e práticas pedagógicas que podem ser realizadas, e depois pela priorização de outros conteúdos matemáticos considerados mais importantes para a aprendizagem dos alunos”. É o que se observa no relato. Há uma prioridade revelada pelo(a) professor(a): a alfabetização, a produção textual e as quatro operações. Castro e Cazorla (2008, p. 47) refletem que “[...] é preciso letrar e numerar todo cidadão”, pois somente assim poderão produzir outros sentidos e novas interpretações das informações que recebem diariamente, encaminhando-se para posturas mais críticas e, ainda mais, para que as armadilhas dos “donos da informação” sejam desarmadas.

Bianchini (2014) revela que os professores dos anos iniciais tendem a supervalorizar o trabalho com os números e as operações, que, para os mesmos constitui-se no grande objetivo do trabalho com a Matemática. Em seus relatos, a autora, descreve uma prática que articula diferentes áreas (Ciências, Língua Portuguesa, Matemática) e, ainda, todos os blocos de conteúdos sugeridos nos PCN para a Matemática. Isso possibilita o entendimento de como a Estatística pode ser o elemento norteador do trabalho com os mais diversos conceitos

matemáticos (BIANCHINI, 2014). Acredita-se que ao se trabalhar com uma prática bem fundamentada a Estatística pode auxiliar no processo de alfabetização e, mais ainda, na produção de texto. Para tanto, é necessário que aos alunos sejam oportunizadas vivências de leitura e escrita dos dados estatísticos.

Como aponta os PCN (1997) para estar alfabetizado nos tempos atuais são necessários conhecimentos básicos de Estatística, para que se consiga ler, interpretar, organizar e representar dados. Referindo-se a documentos mais recentes, o caderno de Educação Estatística do PNAIC deixa claro que, já no ciclo de alfabetização, a Probabilidade e Estatística devem estar presentes. Portanto, faz parte do processo de alfabetização do aluno. Nesse sentido, considera-se que é preciso ampliar a visão sobre a alfabetização.

É, igualmente, necessária uma nova visão sobre as potencialidades dos alunos. A frase “*Os alunos de escola pública do 1º ao 5º ano, muitas vezes não se dispõem de recursos para que possamos trabalhar esse conteúdo*” (P15), carrega significados demasiadamente fortes a respeito da concepção de escola pública e dos sujeitos que a frequentam. É preciso rever muitos conceitos e, do mesmo modo, acreditar mais na potencialidade dos alunos. Não se pode simplesmente negar-lhes o direito que possuem da apropriação dos conteúdos básicos para o exercício da cidadania, como é o caso da Probabilidade e Estatística (CARVALHO, 2001; PONTE; FONSECA, 2001; LOPES, 2008; AMARANTE 2011).

Dessa forma, esse primeiro instrumento revela alguns dos desafios que se põem à formação dos professores dos anos iniciais, para que possam compreender melhor os conhecimentos básicos necessários, a respeito da Probabilidade e Estatística. Entende-se que, faz-se necessário, portanto, pensar em processos de formação continuada que abarquem conteúdos, metodologias e recursos tecnológicos. E, também, que os incentive na produção de seus próprios materiais, posto que, as limitações do livro didático são evidenciadas pelos próprios professores.

Do mesmo modo, há de se pensar em um processo de formação continuada que compreenda as dimensões pessoais desses professores, como propõe Nóvoa (2009). É preciso pensar em espaços formativos em que a dimensão pessoal e profissional interajam. A teoria da *pessoalidade* dentro da teoria da *profissionalidade*. Também, é essencial refletir sobre práticas em que os conhecimentos propostos por Shulman (1986, 2005) e Misshra e Koehler (2006, 2008) sejam considerados.

Apesar dessas constatações, é preciso reconhecer a dificuldade na interpretação de muitas das questões propostas nesse instrumento. Esse fato pode ter interferido nas respostas dos professores. Além do mais, questões abertas para o levantamento do perfil e de alguns

pontos mais específicos, pode ter levado às respostas em que não foi possível identificar o que, realmente, se intencionava saber. Esses elementos sugeriram uma reformulação das questões, a qual foi realizada.

Após a reformulação, o novo questionário foi aplicado aos 17 docentes participantes do encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA. Na sequência está descrita a análise desse questionário definitivo.

6.1.2 Questionário Definitivo

O Questionário Definitivo foi aplicado a 17 professores, estes da escola selecionada para a realização do encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA. O instrumento foi elaborado na ferramenta de formulários do *Google Drive*. Dessa forma, foi disponibilizado um *link* na própria ferramenta em construção (AVA) para acesso dos respondentes. Como nem todos os computadores do laboratório utilizado estavam funcionando, alguns questionários foram entregues de forma impressa.

Um dos questionários foi descartado nesta análise, visto que, o respondente iniciou mencionando trabalhar no 2º ciclo e respondeu apenas às questões destinadas aos professores de 1º ciclo. O descarte foi considerado por entender-se que não seria possível identificar quais conteúdos o professor(a) aborda em suas aulas, dado que, para o 2º ciclo são inseridos alguns conceitos mais aprofundados e que não estavam elencados na parte respondida.

As perguntas iniciais trataram do perfil dos respondentes; seguindo-se para a abordagem ou não dos conteúdos referentes à Estatística, Probabilidade e Combinatória (bloco de conteúdos Tratamento da Informação); após, as questões tratavam especificamente dos conteúdos abordados, em caso de afirmação positiva em relação a esse trabalho; posteriormente, outro grupo de questões referia-se às práticas e aos recursos utilizados pelos professores na abordagem de tais conteúdos e, por último, as questões tratavam das dificuldades encontradas nessa abordagem. Espaços para que os professores indicassem outras formas de trabalho, outras dificuldades e outros motivos pelos quais não trabalham com os conteúdos, foram oportunizados no questionário.

Nesta análise estão descritas as respostas obtidas de acordo com cada um dos grupos de questões, como segue-se:

- **Perfil dos professores**

Na Figura 14 apresenta-se o gráfico com o perfil etário dos professores respondentes do questionário.

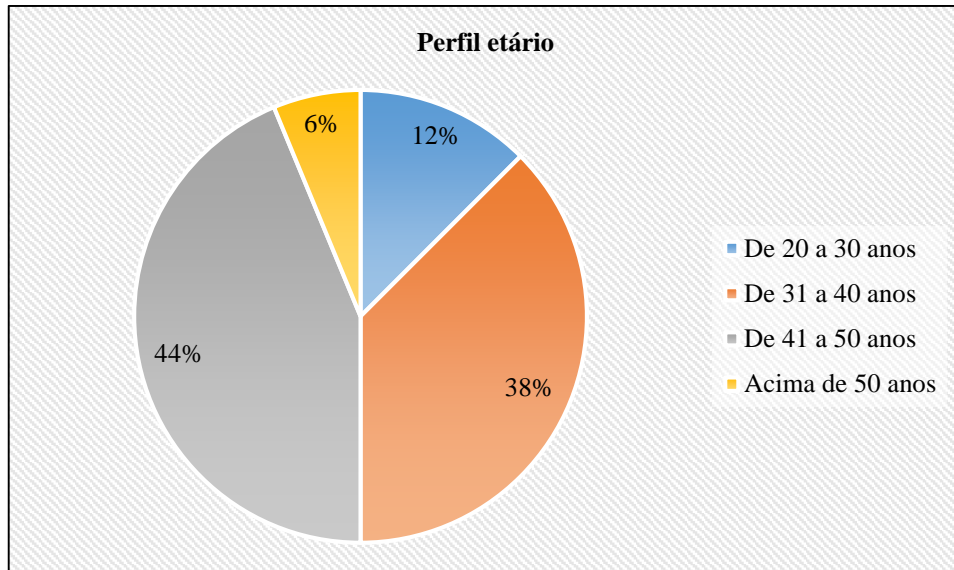


Figura 14 - Gráfico do Perfil Etário dos Professores
Fonte: Da Pesquisa (2015)

Verifica-se que a maior parte dos professores está na faixa etária que compreende de 41 a 50 anos, seguidos pelos que estão na faixa dos 31 a 40 anos. Esse resultado se assemelha com o perfil etário dos respondentes do questionário piloto.

Em relação à formação desses profissionais, a Figura 15 demonstra no gráfico, a predominância da formação em cursos de Pedagogia, em seguida estão as formações no Magistério complementadas com cursos em outras áreas da Licenciatura (Matemática, Letras, Geografia, entre outros). Também, se evidencia uma ocorrência significativa de professores com apenas uma outra Licenciatura, nestes casos encaixam-se aqueles formados na área da Educação Física, Matemática e Letras.

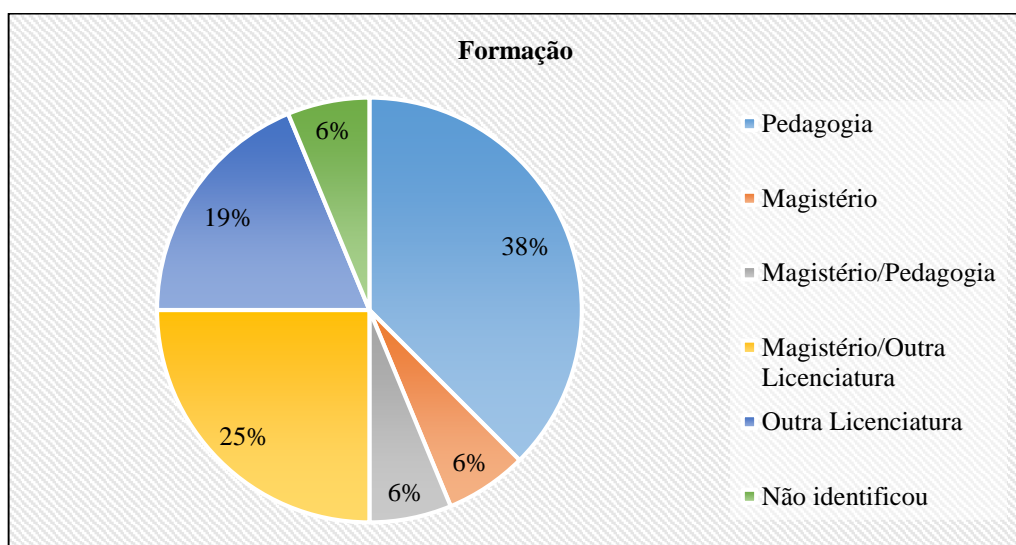


Figura 15 - Gráfico do Perfil dos Professores de acordo com sua formação
Fonte: Da Pesquisa (2015)

No que se refere ao tempo de docência nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a Figura 16 demonstra uma grande frequência de professores que atuam nessa etapa educativa num período de tempo que vai de 0 a 5 anos.

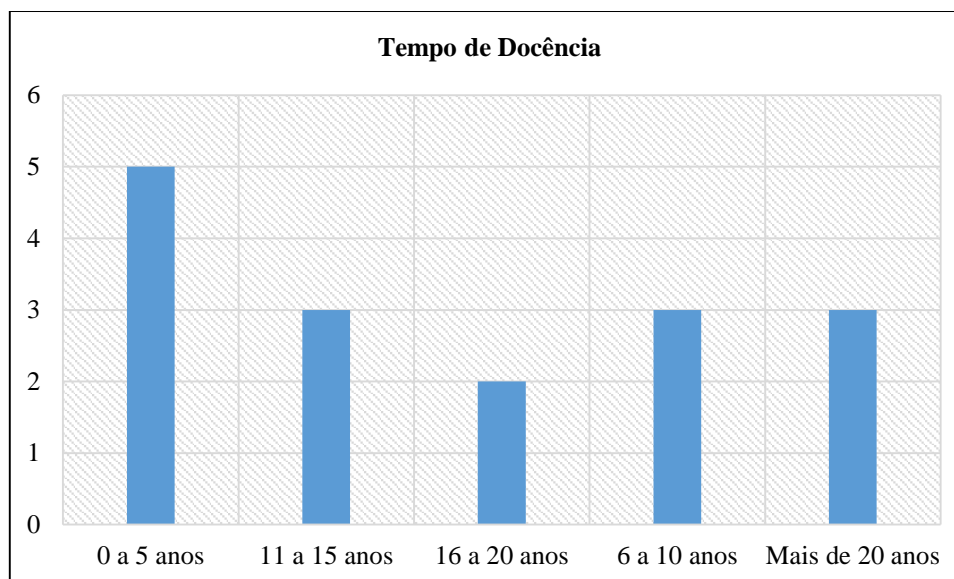


Figura 16 - Gráfico do Perfil dos Professores em relação ao tempo de docência
Fonte: Da Pesquisa (2015)

No modelo proposto por Huberman (2000) esses professores estão na fase da *exploração* e alguns, também, na fase da *estabilização*. A fase de entrada na carreira (1 a 3 anos), marca-se pela *exploração*, pelos primeiros contatos com a profissão. É a fase da descoberta e da sobrevivência; dos conflitos entre o que se espera e o que encontra na realidade da escola. Já na fase da *estabilização*, entre o quarto e sexto ano de carreira, a consolidação da profissão e o compromisso definitivo estão presentes. É, ainda, a fase da segurança, da libertação e da afirmação (HUBEMAN, 2000).

Dos 7 aos 25 anos de profissão, segundo Huberman (2000) o professor vivencia a fase da *diversificação* e *experimentação*, conforme observa-se na Figura 3, a maioria dos professores respondentes do questionário encontram-se nessa fase. Essa fase caracteriza-se pela busca de capacitação, de melhores expectativas de trabalho e pelo comprometimento com a profissão.

Também é relevante considerar a frequência de professores que atuam há mais de 20 anos na etapa educativa em questão. Essa mesma particularidade foi observada no instrumento de coleta piloto, porém com maior evidência. Seguindo o modelo proposto por Huberman (2000) esses professores vivenciam a fase do *conservantismo*, que ocorre num período entre 25 e 35 anos de profissão.

Mesmo tentando caracterizar as respostas obtidas dentro das fases delineadas por Huberman (2000), percebeu-se, no decorrer do curso em que esse questionário foi respondido, discrepâncias entre as fases de desenvolvimento profissional em que se encontram e os relatos durante as conversas informais. Esse mesmo aspecto foi evidenciado por Oliveira (2014) em seu estudo com professores dos anos iniciais.

Entende-se que, a experiência na profissão é um fator determinante para o desenvolvimento do conhecimento docente. Para Oliveira (2014, p. 141) “[...] a experiência escolar do professor é composta de novos conhecimentos que se acumulam durante o seu percurso profissional e de um saber-fazer que se aprimora a cada dia”.

Em relação às turmas em que trabalham, observa-se no gráfico da Figura 17, uma maior frequência entre os respondentes, daqueles que atuam com turmas do 1º ciclo, que compreendem o 1º, 2º e 3º anos do Ensino Fundamental.

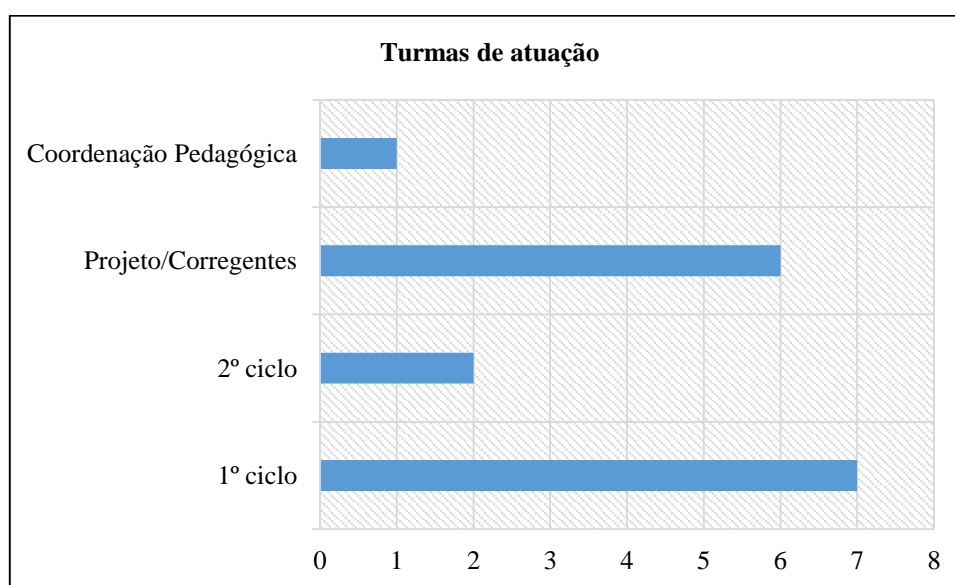


Figura 17 - Gráfico do Perfil dos Professores em relação à turma com que atuam
Fonte: Da Pesquisa (2015)

A frequência de professores que atuam em várias turmas está exposta na variável Projeto/Corregentes. Esses professores não atuam diretamente com uma turma regular, geralmente, desenvolvem projetos ou trabalham com disciplinas específicas, como Arte, Música e Educação Física. A alta frequência observada pode estar relacionada ao fato da escola em que o questionário foi aplicado ser de tempo integral. Além disso, como o encontro em que houve a aplicação do instrumento ocorreu no horário reservado à hora-atividade de todos os professores da escola, no período da tarde, os mesmos representam docentes que, frequentemente, trabalham nesse período.

Após esse levantamento do perfil dos professores participantes desta etapa da pesquisa, deu-se início, no questionário, às questões relativas ao trato dos conteúdos de Probabilidade, Estatística e Combinatória, explicitadas a seguir.

- **Abordagem dos conteúdos de Probabilidade, Estatística e Combinatória**

A Figura 18 demonstra o gráfico com as respostas obtidas na primeira questão específica sobre o trabalho com os conteúdos relativos à Probabilidade, Estatística e Combinatória, presentes no bloco de conteúdos Tratamento da Informação dos PCN (1997) e nas Diretrizes Curriculares Municipais (2015).

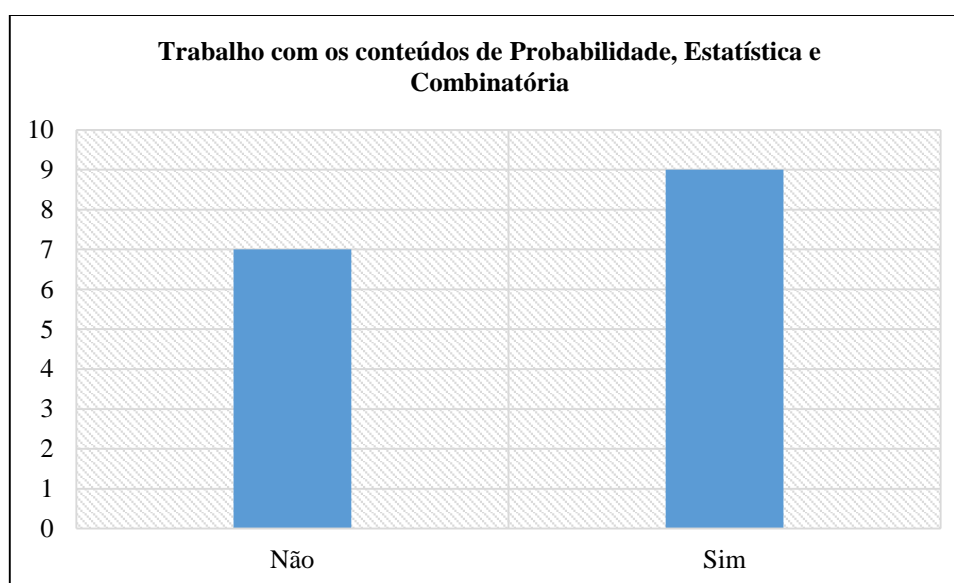


Figura 18 - Gráfico do Trabalho dos Professores em relação à Probabilidade e estatística
Fonte: Da Pesquisa (2015)

Nota-se que há maior evidência de respondentes que tratam esses conteúdos em suas aulas. Colodel e Brandalise (2010) já evidenciaram esse ponto em um estudo anterior. As autoras apontam que os conceitos referentes ao bloco de conteúdos Tratamento da Informação estão presentes nas práticas dos professores na maioria das escolas em que realizaram sua pesquisa.

Dos respondentes que apontam não tratar dos conteúdos de Probabilidade, Estatística e Combinatória, estão cinco dos professores que trabalham com os projetos e com disciplinas específicas, como a Arte e a Educação Física; o respondente que atua na coordenação pedagógica e um respondente que trabalha com uma turma de 1º ano (1º ciclo).

Esse respondente, nas questões que se referem ao motivo pelo qual os referidos conteúdos não são tratados em suas aulas indica “concordar plenamente” com a afirmação de que os conteúdos de Probabilidade, Estatística e Combinatória não fazem parte do conteúdo

para a faixa etária e/ou “ano” em que atua. Da mesma forma, assinala “concordar plenamente” com a assertiva “*Não tenho conhecimento desses conteúdos*”. Isso pode indicar que o professor(a) não atentou-se para os documentos oficiais, que trazem a abordagem desses conhecimentos já para o 1º ano do Ensino Fundamental. Apesar de ser uma abordagem menos complexa, é necessário o trabalho com a Estatística, a Probabilidade e a Combinatória. Os estudos de Lopes e Oliveira (2013) e de Grandó, Nacarato e Lopes (2014) demonstram possibilidades com tais conteúdos já no primeiro ano do Ensino Fundamental.

Todavia, é indispensável frisar que, esse respondente assinala não ter conhecimentos a respeito de tais conteúdos, o que pode revelar a carência dos processos formativos para a docência. A falta de conhecimentos do professor pode estar relacionada a uma formação inicial deficiente. Muitas vezes, a formação inicial, não possibilita que os professores internalizem os saberes em relação à Probabilidade e Estatística (NACARATO; LOPES, 2013). No estudo de Oliveira (2014) a autora, similarmente, ressalta essa particularidade, mencionado que os professores de sua pesquisa demonstram certo desconhecimento da realidade em relação ao currículo e aos conteúdos.

No Quadro 3 estão expostos os conteúdos relativos à Estatística, Probabilidade e Combinatória para o **1º ciclo** dos anos iniciais (1º, 2º e 3º ano), bem como sua codificação.

Conteúdos	Código
Leitura e interpretação de imagens	C1.1
Leitura e interpretação de gráficos de barras	C1.2
Leitura e interpretação de tabelas simples	C1.3
Leitura e interpretação de tabelas de dupla entrada	C1.4
Função do número como código na organização das informações	C1.5
Construção de gráficos de barras	C1.6
Construção de tabelas simples	C1.7
Construção de tabelas de dupla entrada	C1.8
Coleta e organização de informações	C1.9
Produção de texto escrito partindo de gráficos e tabelas.	C1.10
Criação de registros pessoais para comunicação de informações coletadas	C1.11

Quadro 3 - Conteúdos para o 1º Ciclo e codificação.
Fonte: Da Pesquisa (2015)

Esses conteúdos foram elencados no questionário de acordo com as propostas das Diretrizes Curriculares Municipais (2015) e dos PCN (1997). Para facilitar a representação

gráfica da frequência de trabalho com os mesmos, optou-se pela codificação apresentada no Quadro 1.

Na Figura 19 apresenta-se a frequência de trabalho com tais conteúdos no 1º ciclo, conforme indicado nas respostas obtidas com o questionário.

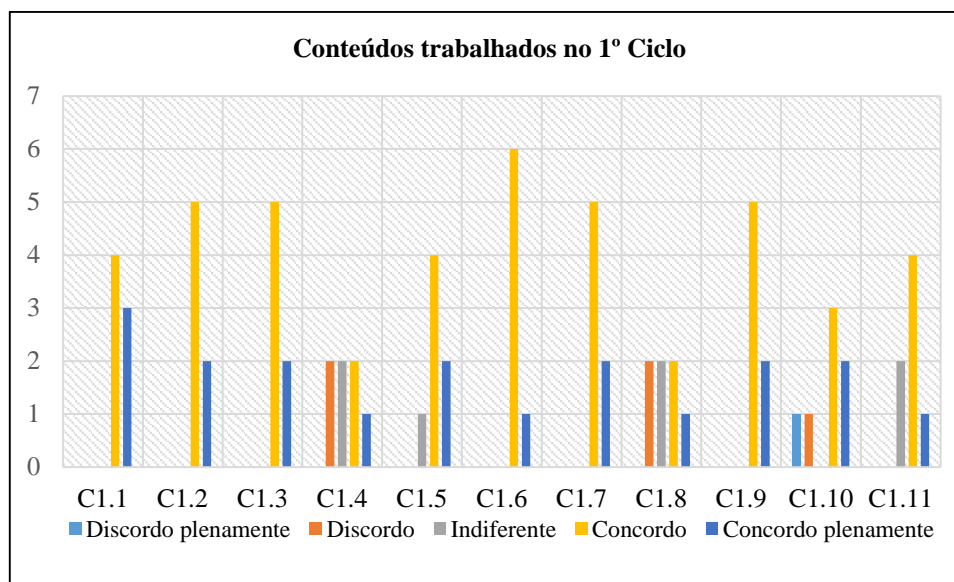


Figura 19 - Gráfico da frequência de trabalho com conteúdos de Estatística, Probabilidade e Combinatória no 1º ciclo
Fonte: Da Pesquisa (2015)

Os dados apresentados no gráfico apontam que os professores do 1º ciclo que mencionam trabalhar com os conteúdos referentes à Probabilidade e Estatística, dão mais ênfase aos conteúdos de leitura e interpretação de imagens, tabelas simples e de gráficos de barras. Há destaque, ainda, para a construção de tabelas simples e de gráficos de barras. A coleta e organização de informações, também, é bastante citada. A leitura, interpretação e construção de tabelas de dupla entrada são os conteúdos com menores indicações de abordagem.

O trabalho com a produção de texto escrito partindo de gráficos e tabelas, apesar de ser indicado como prática da maioria dos respondentes, apresenta algumas discordâncias. Isso pode indicar que, nem sempre, os alunos são levados a escrever sobre os dados. O que os auxiliaria muito na habilidade de leitura e escrita na língua materna, na habilidade de utilizar os termos estatísticos corretamente e no desenvolvimento da capacidade de argumentação conforme apontado por Lopes (2008) e Grando, Nacarato e Lopes (2014). No estudo de Colodel e Brandalise (2010) os professores solicitam formações continuadas que os levem a uma abordagem mais significativa nesse sentido.

O Quadro 4 apresenta a relação de conteúdos propostos nos documentos curriculares (PCN, 1997 e Diretrizes municipais, 2015) para o segundo ciclo e seus respectivos códigos:

Conteúdos	Código
Coleta, organização e descrição de informações e dados	C2.1
Leitura e interpretação de gráficos de barras e colunas.	C2.2
Leitura e interpretação de gráficos de setores	C2.3
Leitura e interpretação de gráficos lineares	C2.4
Leitura e interpretação de tabelas simples e de dupla entrada	C2.5
Função do número como código no tratamento da informação	C2.6
Construção de tabelas simples e de dupla entrada para informar dados	C2.7
Construção de gráficos de barras e colunas para informar dados	C2.8
Construção de listas e diagramas para informar dados	C2.9
Construção de tabelas e gráficos de barras e colunas, a partir de informações e dados coletados	C2.10
Construção de tabelas e gráficos de barras e colunas, a partir de informações fornecidas	C2.11
Produção de texto, a partir de interpretações de gráficos e tabelas construídos com a turma	C2.12
Produção de texto, a partir de interpretações de gráficos e tabelas contidos em textos informativos.	C2.13
Interpretação de gráficos e tabelas para a identificação de características previsíveis ou aleatórias de acontecimentos	C2.14
Obtenção e interpretação de média aritmética	C2.15
Exploração da ideia de probabilidade, identificando sucessos possíveis, sucessos seguros e as situações de “sorte”	C2.16
Identificação das possíveis maneiras de combinar elementos de uma coleção e de contabilizá-las usando estratégias pessoais	C2.17

Quadro 4 - Conteúdos para o 2º Ciclo e codificação.
Fonte: Da Pesquisa (2015).

A Figura 20 apresenta os indícios de trabalho com os conteúdos propostos nos documentos curriculares para o 2º ciclo, conforme as práticas apontadas pelos professores respondentes do questionário:

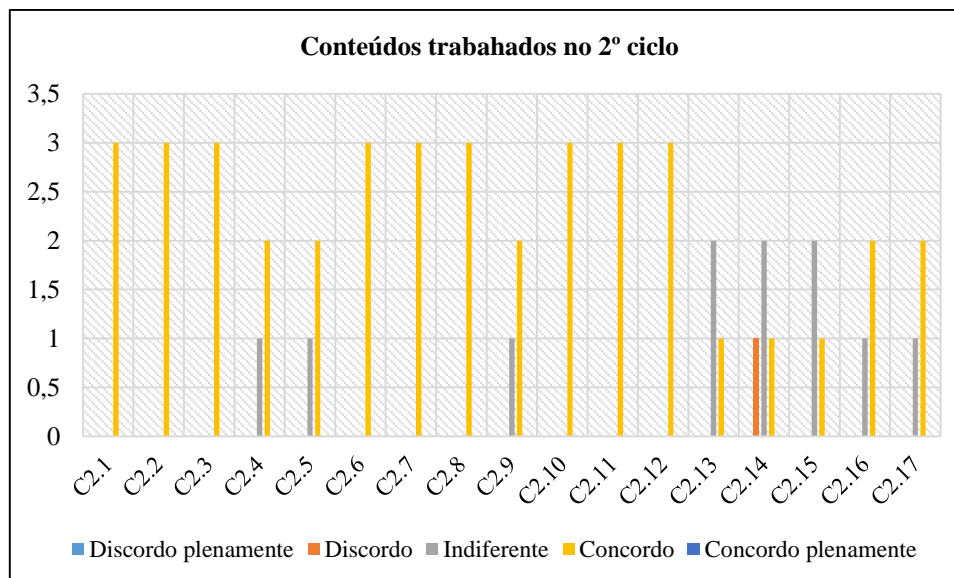


Figura 20 - Gráfico da frequência de trabalho com conteúdos de Estatística, Probabilidade e Combinatória no 2º ciclo
Fonte: Da Pesquisa (2015)

Nota-se uma maior indicação de trabalho com os conteúdos referentes à leitura e interpretação de gráficos de barras, colunas e setores; coleta, organização e descrição de informações e dados; construção de tabelas e gráficos de barras e colunas, a partir de informações e dados coletados e, também, de informações fornecidas e produção de texto, a partir de interpretações de gráficos e tabelas construídos com a turma.

Os conteúdos relacionados à Probabilidade e Estatística de maneira conjunta apresentam um baixo índice de trabalho em sala de aula, posto que, a maioria dos professores apontam indiferença ou discordância com a abordagem da interpretação de gráficos e tabelas para a identificação de características previsíveis ou aleatórias de acontecimentos. O trabalho conjunto é indicado por autores como Lopes (2008); Lopes e Oliveira (2013); Estevan (2010), entre outros, e trazem importantes ganhos quando se trata da interpretação das situações cotidianas.

Buscando-se uma possível relação entre os conteúdos propostos nos PCN (1997) e nas Diretrizes curriculares Municipais (2015) com as práticas dos professores do 1º e 2º ciclos, percebe-se que os docentes declaram trabalhar boa parte dos conteúdos de Probabilidade e Estatística. Há destaque para alguns, como os relacionados à leitura e interpretações e há necessidade de um maior aprofundamento em outros, como nos casos das tabelas de dupla entrada e do trabalho conjunto com a Estatística e a Probabilidade.

- **Dificuldades encontradas no trabalho com a Estatística, Probabilidade e Combinatória**

Um grupo de questões teve o intuito de evidenciar algumas das dificuldades que os professores sentem ao abordarem a Estatística, a Probabilidade e a Combinatória com seus alunos em sala de aula. Em relação a isso, foram elencadas algumas das possíveis dificuldades, considerando alguns dos apontamentos feitos pelos respondentes do questionário piloto. No Quadro 5 elencam-se essas dificuldades, seguidas do código de cada uma para a representação gráfica.

Dificuldades	Código
Dificuldade para trabalhar esses conteúdos	D1
Falta de entendimento dos alunos	D2
Falta de conhecimento sobre esses conteúdos	D3
Falta de materiais para o trabalho com esses conteúdos em específico	D4
Falta de formação continuada específica para o trabalho com esses conteúdos	D5

Quadro 5 - Principais dificuldades no trato dos conteúdos de Probabilidade, Estatística e Combinatória
Fonte: Da Pesquisa (2015)

Entende-se que tratar das dificuldades que os professores encontram ao trabalhar com o bloco de conteúdos Tratamento da Informação é importante no sentido de nortear as práticas de formação docente, tanto no que se refere à formação inicial, como continuada do professor. Dessa forma, na Figura 21 apresentam-se as dificuldades mais evidentes para os professores pesquisados.

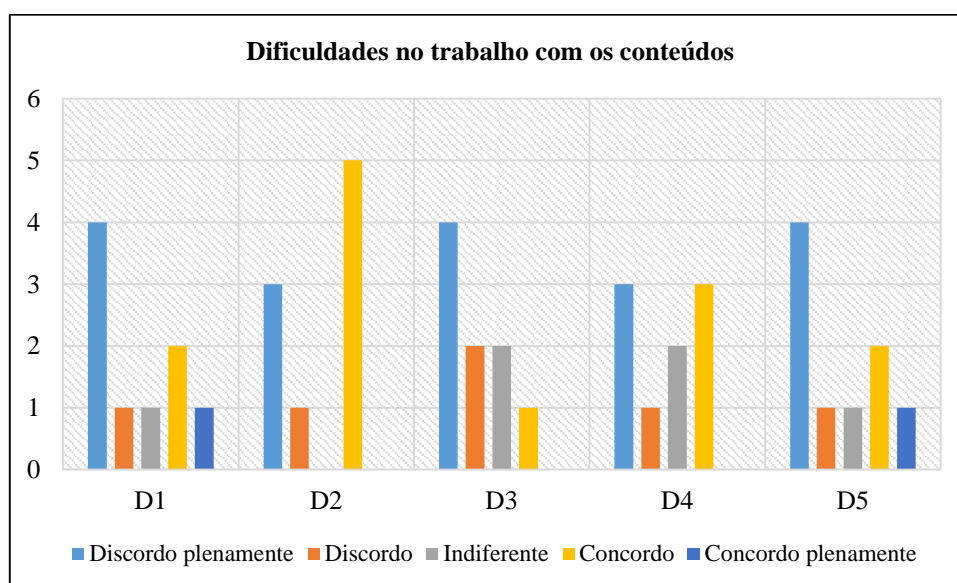


Figura 21 - Gráfico da frequência das dificuldades encontradas pelos professores no trabalho com os conteúdos de Estatística, Probabilidade e Combinatória
Fonte: Da Pesquisa (2015)

É possível observar que há uma frequência pequena de professores que apontam ter dificuldades no trabalho com os conteúdos de Estatística, Probabilidade e Combinatória. A maioria aponta o contrário.

Entretanto, na análise das demais respostas verifica-se que, mesmo aqueles professores que assentam não encontrar dificuldades, acabam assinalando alternativas que expressam uma situação contrária. Sendo que, as dificuldades por falta de entendimento dos alunos é que mais se destaca, ou seja, a dificuldade está relacionada ao aluno e não ao professor propriamente dito, como já ocorreu no questionário piloto. Marques, Guimarães e Gitirana (2011, p. 727) alertam que as “[...] dificuldades dos alunos podem ter como raiz a própria dificuldade dos professores, que, possivelmente, não tiveram uma formação de qualidade para trabalharem com temas da Estatística”. Analisando-se esse resultado, pode-se dizer que há uma necessidade visível de novas práticas e da inserção dos conteúdos de Probabilidade e Estatística já nos primeiros anos do Ensino Fundamental de forma efetiva.

Os professores respondentes, também assinalam, em sua maioria, que as dificuldades encontradas não se referem à falta de conhecimento sobre os conteúdos. Do mesmo modo, a maioria discorda que haja falta de materiais para o trabalho com esses conteúdos. Ainda, discordam da falta de formação continuada para esses conteúdos em específico.

O que pode ser notado é que as dificuldades, apesar de “mascaradas”, existem. Mesmo relacionando essas dificuldades aos alunos, é possível dizer que elas são, na verdade, dos próprios professores, pois, subentende-se que, se os alunos têm muita dificuldade na compreensão do tema é porque, em algum momento, o trabalho não levou a uma aprendizagem efetiva.

Outra questão crucial a frisar, diz respeito à veemência com que afirmam discordar da falta de conhecimento sobre tais conteúdos, pois, no decorrer da realização do encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA, muitas dúvidas surgiram em relação a isso. Durante o próprio momento de responder ao questionário, os professores indagaram sobre alguns dos conteúdos relacionados nas questões, como a tabela de dupla entrada. Talvez, esse ponto indique o porquê da baixa indicação de trabalho com esse conteúdo no primeiro ciclo.

- **Prática e recursos didático-pedagógicos**

Na tentativa de entender como se dá a prática pedagógica com os conteúdos de Probabilidade, Estatística e Combinatória, assim como, os recursos mais utilizados para tal fim, algumas questões trataram desse assunto em específico.

No Quadro 7 apresentam-se as práticas e os recursos elencados no instrumento, seguidos de seus respectivos códigos.

Prática e Recursos didático-pedagógicos	Código
Livro didático	PDP1
Materiais manipuláveis	PDP2
Planilhas eletrônicas	PDP3
Softwares educativos específicos	PDP4
Internet	PDP5
Calculadora	PDP6
Jornais e revistas impressos	PDP7
Informações da realidade dos alunos	PDP8
Situações-problemas	PDP9
Coleta de informações com os alunos em sala de aula sobre assuntos de seus interesses	PDP10

Quadro 6 - Prática e Recursos utilizados no trabalho com os conteúdos de Probabilidade, Estatística e Combinatória

Fonte: Da Pesquisa (2015)

Na Figura 22 estão expostos a frequência com que as práticas e os recursos elencados acima são utilizados pelos professores pesquisados.

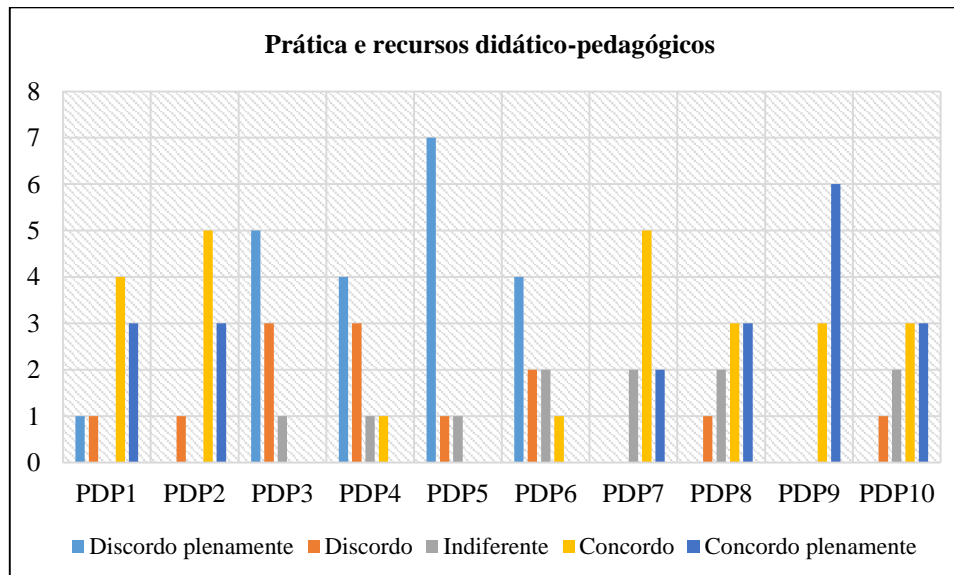


Figura 22 - Gráfico da frequência da prática e dos recursos didáticos utilizados pelos professores no trabalho com os conteúdos de Estatística, Probabilidade e Combinatória

Fonte: Da Pesquisa (2015)

Nota-se que, em relação aos recursos didático-pedagógicos os professores, frequentemente, fazem um maior uso do livro didático, de materiais manipuláveis e de revistas e jornais. Os recursos tecnológicos são os menos utilizados, sendo que até mesmo a calculadora não apresenta indícios de uso pelos professores em suas aulas. Como apontou-se anteriormente,

os próprios documentos assinalam para o uso desses recursos. Além disso, acredita-se que práticas envolvendo as TIC são importantes para a superação da visão determinística e tecnicista da Probabilidade e Estatística (ESTEVAN, 2010; BATANERO, 2001)

O livro didático, assim como no questionário piloto, apresenta um alto índice de fonte de apoio para os professores, o que indica que esse recurso ainda é considerado o principal aliado para o trabalho em sala de aula. Esse resultado é apontado, também, no estudo de Oliveira (2014). A autora destaca que isso pode acarretar em prejuízos na qualidade do processo de ensino e aprendizagem. Ribeiro (2007, p.156), da mesma forma, chama a atenção para as concepções e competências dos grupos de professores pesquisados, pois, ainda estão ligadas à “[...] visão tecnicista da Estatística, limitada a uma interpretação simples dos conceitos básicos”. Segundo o autor, o professor apoia-se no livro didático, que dá ênfase nas técnicas e procedimentos em detrimento dos componentes do conhecimento estatístico.

A prática fundamentada em materiais manipuláveis é muito valorosa, como evidenciado no estudo de Caetano (2004). Para a autora, esses materiais contribuem para que conceitos elementares de Estatística sejam internalizados por alunos dos anos iniciais, pois proporcionam diferentes situações, requerendo tanto a habilidade de leitura e interpretação de gráficos como o conhecimento de média aritmética.

Também, é possível perceber que os professores respondentes do questionário utilizam, com mais frequência, uma prática voltada para a resolução de situações-problema. Aspecto positivo, conforme aponta Lopes (2003). A utilização de informações da realidade dos alunos e a coleta de informações com os alunos sobre assuntos de seus interesses, apesar de alta indicação de forma de trabalho pelos professores, aparece como uma atividade em que há discordâncias e indiferença. Conforme se verifica nos PCN no trabalho com o bloco de conteúdos Tratamento da Informação a intenção não deve estar voltada apenas à leitura e à interpretação, mas, ainda, na descrição e interpretação da própria realidade (BRASIL, 1997b).

Outra prática indicada por um dos professores respondente do questionário refere-se à experimentação. Ao final do instrumento o(a) professor(a) descreve: “*De sair números de um dado combinações de vestimentas relação de cores*”. A proposta com a experimentação é defendida por Lopes (2008) e pelos documentos oficiais analisados nesta pesquisa. Porém, na escrita desse(a) respondente, não são apresentados mais argumentos sobre como realiza tal atividade.

Conforme se verifica nesta análise, os professores declaram trabalhar grande parte dos conteúdos relacionados à Probabilidade e Estatística propostos nos documentos curriculares. Todavia, durante o encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA, muitos

questionamentos e relatos, sugerem uma situação contrária, o que pode indicar a necessidade de uma formação aos professores dos anos iniciais com uma abordagem mais significativa dos conteúdos relacionados à Probabilidade e Estatística.

Considera-se que o trabalho pedagógico do professor deve possibilitar a efetiva apropriação dos conteúdos matemáticos que integram o currículo escolar, pois estes são de direito do educando. Dessa forma, para que haja sucesso na prática pedagógica, o professor necessita, além do domínio pedagógico, o domínio teórico sobre um conteúdo ou teoria, em concordância com o que salientam Shulman (1986), Nóvoa (2009) e Mishra e Koehler (2006). Segundo Harris, Mishra e Koehler (2009 apud Cibotto e Oliveira, 2013, p. 3), “[...] professores com uma base de conhecimento inadequada podem trazer consequências desagradáveis, pois seus alunos podem receber informações incorretas e facilmente desenvolver concepções erradas sobre o conteúdo”. E, entende-se que isso precisa ser superado.

Sabe-se que as recomendações propostas no currículo alocam desafios ao professor, que necessita conhecê-las, interpretá-las e aplicá-las. “Em particular, realça-se o papel fundamental do professor na condução da aula, competindo-lhe selecionar as tarefas que pretende desenvolver, orientar a comunicação e organizar o trabalho na sala de aula” (HENRIQUES; NASCIMENTO 2013, p. 120). Para tanto, demanda-se repensar a formação desse professor, pois, ele precisa reconhecer a importância da Educação Estatística na formação de seu aluno e, da mesma forma, entender como proporcioná-la dentro da sala de aula.

6.2 PROFESSORES E TIC: O ENCONTRO DE COPARTICIPAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DO AVA

O encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA ocorreu no final do mês de novembro de 2015, no polo presencial da Universidade Aberta do Brasil (UAB) com 17 professores de uma escola do município de Ponta Grossa/PR, situada no mesmo complexo do polo. Esse aspecto facilitou a realização do encontro, que ocorreu durante o horário destinado à hora-atividade dos docentes.

Essa prática teve o intuito de analisar a percepção dos professores a respeito das propostas para o AVA e, ainda, de colocá-los como participantes ativos na construção do mesmo. Para tanto, foram demonstradas as ferramentas cogitadas para o instrumento, seguidas

da discussão sobre suas funcionalidades e das propostas de melhorias e adequações que sugeriam para as mesmas.

Nesse encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA tentou-se fazer com que os professores pensassem sobre o conteúdo para que pudessem colaborar com o levantamento de requisitos (funcionalidades) do AVA, seguindo a perspectiva apontada por Mishra e Koehler (2006). Dessa forma, os docentes deveriam, partindo do conhecimento do conteúdo de Probabilidade e Estatística, indicar os usos pedagógicos que fariam da ferramenta para que a mesma pudesse atender aos seus anseios e facilitar a aprendizagem dos alunos.

Destarte, nesta prática, ainda, vislumbrou-se um conhecimento da realidade docente em relação ao ensino de Probabilidade e Estatística e, também, ao uso das TIC nesse processo. Para tal, procurou-se responder a questões como: Quais são as atitudes dos docentes do grupo pesquisado em relação às TIC? Como compreendem a participação ativa na construção de uma ferramenta tecnológica para o processo de ensino? Como percebem a ferramenta como auxiliar em suas práticas? Quais são suas percepções e atitudes frente à Probabilidade e Estatística?

Os dados foram coletados a partir da observação da pesquisadora no decorrer das ações propostas e, também, por meio de anotações escritas de algumas das falas dos pesquisados no diário de bordo. Ainda foram consideradas algumas das produções escritas dos professores, geradas com a prática.

Para responder às questões desta etapa da pesquisa, elencou-se, *a priori*, algumas categorias de análise, expostas a seguir no Quadro 7:

Categorias	Descrição
1 - Atitudes dos docentes em relação às TIC	Como os professores percebem o uso das TIC e como as utilizam em sua vida pessoal e profissional.
2 - Atitudes em relação à análise e coparticipação na construção do AVA:	Como os professores compreendem a participação na construção do AVA e atitudes frente à proposta do próprio encontro.
3 - Atitudes em relação à Probabilidade e Estatística:	Como os professores entendem os conceitos relativos à Probabilidade e Estatística e quais são seus conhecimentos do conteúdo e da prática.
4 - Percepções e aprofundamentos em relação às ferramentas do AVA:	Percepções dos professores a respeito da ferramenta em construção e possibilidades para além daquelas propostas pelos pesquisadores.

Quadro 7 – Categorias de Análise do Encontro de Coparticipação no Desenvolvimento do AVA
Fonte: da Pesquisa (2015)

Na categoria 1 são descritas algumas atitudes dos docentes em relação às TIC, sendo que, nesta categoria, foram consideradas algumas observações e falas dos professores a respeito de como percebem o uso das TIC e de como as utilizam em sua vida pessoal e profissional.

Na categoria **2** estão expostas algumas das atitudes em relação à análise e coparticipação na construção do AVA. Tenta-se responder a como os professores compreendem a participação na construção do AVA, também, evidencia suas atitudes frente à proposta do próprio encontro.

A categoria **3** traz algumas das atitudes em relação à Probabilidade e Estatística, apontando as percepções observadas no que diz respeito a esses conceitos, ou seja, como os professores entendem a temática e quais conhecimentos possuem do conteúdo e da prática.

A categoria **4** aponta percepções e aprofundamentos em relação às ferramentas do AVA, evidenciando algumas das ideias mais aprofundadas a respeito da ferramenta em construção, elencando possibilidades para além daquelas propostas pelos pesquisadores.

Para garantir o anonimato e facilitar a análise, os professores foram identificados com as letras PE seguidas de um número 1; 2; 3; ... 17.

1 - Atitudes docentes em relação às TIC

Durante a realização do encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA foi possível identificar algumas das atitudes em relação às TIC. Já de início, uma professora mencionou que precisaria de auxílio, pois não tinha familiaridade com o computador: *“Mas você vai ajudar né? Eu não sei muito mexer no computador”* (PE7). No decorrer das etapas do encontro observou-se que a mesma tinha dificuldades para alguns comandos básicos na máquina. Do mesmo modo, aconteceu com mais alguns dos participantes.

O fato do questionário definitivo ter sido proposto no início do encontro por meio do formulário do *Google Drive*, também, revelou muitas das dificuldades e desconfiças dos professores. Frequentemente, questionavam se era só aquilo mesmo que deveriam fazer: *“Mas eu respondi e agora pulou lá para a questão 82!”*(PE10); *“O meu também!”* (PE8); *“Mas é assim mesmo? Não está errado?”* (PE7).

Houve, ainda, aqueles que, mesmo tendo acesso ao computador, solicitaram o arquivo impresso para que pudessem respondê-lo: *“Eu quero no papel, é melhor”*(PE16). Freitas (2010) menciona que, muitas vezes, há preocupação com o uso da tecnologia em sala de aula, mas, se deixa de lado a própria questão do letramento digital⁹ do professor, que se faz necessário e é imprescindível para o aprofundamento das propostas educativas vinculadas às TIC. Essas observações podem indicar a falta do conhecimento da tecnologia, conforme apontado por

⁹ Na visão de Freitas (2010, p. 339-340) letramento digital é “o conjunto de competências necessárias para que um indivíduo entenda e use a informação de maneira crítica e estratégica, em formatos múltiplos, vinda de variadas fontes e apresentada por meio do computador-internet, sendo capaz de atingir seus objetivos, muitas vezes compartilhados social e culturalmente.”

Mishra e Koehler (2006, 2008), fundamental quando se trata da integração de recursos tecnológicos à prática educativa.

Uma atitude bastante frequente, notada entre os participantes do encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA, foi o receio e a desconfiança. Que pode ser ilustrado com as frases: *“Precisa imprimir, porque a criança tem que manipular a atividade, a folha da atividade.”*(PE14); *“Que se pudesse imprimir a história para poder utilizar em sala de aula porque com o conteúdo em mãos o aluno interage e se interessa mais sobre o tema.”* (C6); *“Imprimir a história para utilizar em sala de aula porque é interessante ter o conteúdo como forma de motivação e de prender a atenção.”* (C5)

Essas frases podem revelar, ainda, a tentativa de adiar “[...] o momento do encontro indesejado” (PONTE, 2000, p. 64) ou, até mesmo, de defender seu próprio espaço dentro da escola e do processo de ensino (FREITAS, 2010). Sabe-se que materiais manipuláveis são essenciais para o processo de ensino e aprendizagem, ainda mais quando se trata de crianças da faixa etária dos anos iniciais do Ensino Fundamental, no entanto, acredita-se que não seja apenas manipulando o papel em que está descrita a atividade ou o conteúdo que esse processo terá êxito. Quando se trata de integrar as TIC no ensino não quer dizer que as práticas produtivas e necessárias já existentes devam ser abandonadas, mas, que a elas possam ser acrescentadas o novo (FREITAS, 2010).

Na apresentação de uma das ferramentas do AVA, destinada à postagem de planos de aula com conteúdos referentes à Estatística, questionou-se os docentes a respeito do controle de acesso a esses planos de aula. Em suas falas percebe-se concepções diferentes a respeito disso: *“Não quero que outros professores tenham acesso ao meu plano.”*(PE15); *“Acho que todos podem ter acesso, porque é muito ruim quando a gente entra num site e vê alguma coisa legal e aparece aquela mensagem de só pode quem é cadastrado.”* (PE12).

As entrelinhas do segundo argumento podem indicar o tipo de utilização frequente da Internet pelo(a) professor(a). Essa é, também, uma das atitudes apontadas por Ponte (2000), em que professores utilizam a Internet em seu cotidiano, porém, sem incorporá-las em sua prática com os alunos. Muitos buscam na rede modelos de aulas e de materiais que podem ser úteis em sua sala de aula.

Amarante (2011) evidencia esse aspecto em sua pesquisa, assinalando que os professores fazem um uso frequente da tecnologia em sua vida pessoal e profissional, contudo, sem articulá-la a um processo mais amplo de incorporação em sala de aula. Essa prática não é condenável, mas, acredita-se, que é preciso ir além dela. Entende-se que professores e gestores necessitam de uma compreensão mais ampla das possibilidades que essa ferramenta pode trazer

para o processo de ensino e aprendizagem e para a própria comunicação e relação entre professores e professores e alunos e professores.

Ponte (2000) afirma que, além da relação professor e aluno, a forma como o docente se relaciona com seus colegas de profissão pode sofrer mudanças com as TIC. Para o autor, as possibilidades de trabalho colaborativo, a interação com profissionais de outras escolas e com organizações educativas, são favorecidas com a *Internet*. Ainda, destaca que muitos professores já perceberam essas possibilidades e delas já usufruem, obtendo muitos resultados favoráveis. Para o autor “Isso permite que se estabeleça um diálogo aprofundado com estes professores e mesmo com os seus alunos, quando o trabalho destes é publicado num *Website*” (PONTE, 2000, p. 81).

Duas professoras presentes no encontro possuem Blogs, nos quais compartilham suas ideias e as práticas que realizam em sala de aula. Essas podem configurar-se como atitudes positivas de comunicação com a sociedade. Retoma-se aqui a ideia de Nóvoa (2009) a respeito da relevância do professor comunicar-se, de falar sobre educação e de mostrar seu trabalho. A *Internet* pode ser uma porta que se abre para que essa comunicação seja facilitada (PONTE, 2000). Tem-se por pressuposto que o professor não pode ficar à mercê apenas de modelos prontos que outros profissionais da área publicam, podem ser produtores de modelos e, da mesma forma, podem comunicar seus resultados.

2 - Atitudes em relação à análise e a coparticipação na construção do AVA

Como o propósito fundamental do encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA foi o de colocar os professores como coparticipantes no processo de construção do AVA, nesta categoria elencam-se algumas de suas atitudes observadas durante a apresentação das propostas para esse instrumento.

As ações do encontro seguiram um roteiro previamente elaborado (Apêndice C), em que, cada uma das ferramentas pensadas para o AVA foi demonstrada, explicitada e discutida com todos os participantes. Os professores poderiam opinar, sugerir melhorias e, também, elencar equívocos. Foi proposto que descrevessem o que necessitam dentro de cada uma das ferramentas. Esse último processo, após discutido, deveria ser escrito em um cartão (Apêndice D) complementando-se a frase: “*Eu, como professor, quero..., porque...*”.

Considera-se que essa definição do anseio do professor e do motivo pelo qual necessita de funcionalidade específica para determinada ferramenta do AVA é fundamental para seguir no processo de construção. Por isso, não basta apenas dizer o que se quer, mas o motivo pelo qual o quer, pois, assim se compreende melhor a real necessidade do professor. Esta pode ser uma das partes fundamentais no desenvolvimento de qualquer ferramenta tecnológica, posto

que, levanta os requisitos necessários à mesma, respondendo ao que se quer, ao como e ao por que. Além disso, considerando que se conta com uma equipe multidisciplinar nesse processo, esta etapa assumiu extrema relevância, ainda mais, por se tratar de um *software* educativo.

Como o AVA estava em construção, as ferramentas ainda não estavam prontas no dia do encontro de coparticipação em seu desenvolvimento, e isso, justamente para que os docentes em exercício pudessem auxiliar nessa construção. Entretanto, esse fato, acabou gerando algumas dúvidas nos professores e, pode-se dizer, até mesmo, um receio frente ao que se propunha. Esse aspecto pode ser verificado com as falas: *“Mas não faz nada. Eu clico aqui e não faz nada!”* (PE10); *“O seu deu certo? O meu não deu.”* (PE10); *“Olha, o meu não funciona!”* (PE9); *“Mas mão tem nada ainda”*(PE8).

A todo momento era preciso retomar a proposta e explicar que ainda não estava pronto para que pudessem avaliar o projeto e opinar sobre o desenvolvimento do AVA. A equipe pedagógica da escola, que também participava do encontro, apontou que isso poderia estar relacionado à diferença da dinâmica com que, frequentemente, os professores recebem cursos de formação continuada voltados às TIC. Essa colocação é evidenciada nas frases: *“Eles estão acostumados com as ferramentas prontas. A aprender a usar a ferramenta.”* (PE3); *“Eles não estão acostumados com isso de dizerem o que eles querem, de ajudar a construir.”* (PE3).

Com isso, percebe-se a necessidade de processos de formação continuada que ouçam mais o professor, que os coloquem como construtores de materiais didático-pedagógicos que envolvam as TIC (ALMEIDA, 2012). Acredita-se que receber um *software* pronto e um treinamento para seu uso pode não ser o suficiente para que ações mais efetivas de incorporação das TIC sejam vistas nas escolas, como apontam Guedes e Guedes, 2008; Lang e González; 2014.

No decorrer da apresentação das propostas poucos professores opinaram e sugeriram mudanças nas ferramentas do AVA. Reiteradamente, alguns professores apenas descreviam as sugestões anteriormente apresentadas por outros colegas nos cartões distribuídos. Esse fato dificultou o atendimento dos objetivos desse encontro. Entretanto, muitas das proposições foram de grande valia para que se pudesse continuar no desenvolvimento do AVA, agora atendendo às reais necessidades do grupo de professores.

3 - Atitudes em relação à Probabilidade e Estatística

No decurso das práticas realizadas no encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA, foram notados o entendimento e algumas atitudes dos professores sobre a Probabilidade e a Estatística e, também, sobre o trabalho que pode ser realizado partindo do levantamento de dados.

Sabe-se que a Estatística possui uma natureza interdisciplinar, que garante que os mais diversos assuntos possam ser abordados partindo-se do levantamento de dados, da representação gráfica e da análise e interpretação desses dados (LOPES, 2008). Essa característica interdisciplinar pôde ser observada nos planos de aula construídos pelos professores em um dos momentos do encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA.

Uma das equipes, todavia, optou por um plano de aula com foco na Geometria. Na tentativa de auxiliar essa equipe, tentou-se explicar que uma tabela poderia ser criada, comparando-se as figuras e tabulando-se esses dados. Na tabela poderiam ser descritos quantos vértices e arestas cada uma possuía, porém, apesar do plano ser para uma turma de 5º ano, os professores da equipe discordaram, argumentando que essas nomenclaturas não fazem parte dessa fase do ensino, segundo os mesmos, somente nos anos finais do Ensino Fundamental é que são abordados esses conceitos matemáticos: *“Mas isso é conteúdo do 7º ano”* (PE10). Aqui, pode ser verificada a linearidade com que os conhecimentos matemáticos são, correntemente, abordados; a falta de propostas mais desafiadoras aos alunos e, ainda, a dificuldade de trabalho com a Estatística e as representações gráficas e tabulares.

Bianchini (2014, p. 8) assinala que a “[...] vivência de uma matemática constituída linearmente, que privilegia os números e as operações, pautada no paradigma do exercício, faz com que ainda hoje, seja este o entendimento que temos a respeito do trabalho a ser desenvolvido em matemática.”. A autora alerta que essa prática acaba dificultando um trabalho baseado na resolução de problemas e interligado aos distintos campos matemáticos (BIANCHINI, 2014).

Superar essa visão linear não é tarefa fácil, mas pode ser conseguida, com uma prática mais efetiva da estocástica nas salas de aula, pois esse trabalho pode partir de problemáticas reais diversas que não se restrinjam a um ano de escolaridade específico (LOPES, 2008). Nessa perspectiva, Bianchini (2014) defende que um trabalho de Educação Estatística Crítica, tendo como ponto de partida as práticas sociais, pode, também, contribuir para, ao menos amenizar, essa linearidade, trazendo a Estatística como elemento norteador para os conceitos matemáticos.

Alguns professores acreditam que Probabilidade e Estatística é assunto muito complexo e que não é conteúdo a ser abordado no primeiro ano de escolaridade: *“Mas isso não trabalha com os alunos do primeiro ano né? Eles são muito pequenos”* (PE7). De acordo com os documentos oficiais (PCN e Diretrizes Curriculares Municipais) e, também, com o caderno de Educação Estatística do PNAIC (2014), esse é um tema a ser abordado já no ciclo de alfabetização, que compreende o 1º, 2º e 3º anos do Ensino Fundamental. Santos e Ponte (2013)

em um estudo com professores em formação inicial para a atuação com alunos da faixa etária dos anos iniciais, relatam a dificuldade dos professores em flexibilizar materiais e conceitos estatísticos para as crianças pequenas.

Subentende-se, então, que o desafio é atentar-se para a complexidade com que os conhecimentos estatísticos devem ser apresentados às crianças. Sabe-se que no ciclo de alfabetização muitos dos conceitos dessa área não precisam ser apresentados com profundidade, mas, precisam estar presentes para que o raciocínio estatístico comece a ser desenvolvido.

Durante o momento de resposta ao questionário definitivo, no início do encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA, surgiram perguntas como: “*O que é tabela de dupla entrada?*” (PE7). E, em certa ocasião alguns professores discutiam sobre o que seria a Estatística, até que se questiona: “*O que é a Estatística?*” (PE3). Nessas falas se intensifica a ideia de que muitos podem não compreender de que se trata o conhecimento estatístico e seus conceitos. Esse ponto reforça a necessidade de cursos de formação continuada mais eficientes, que, além do conhecimento pedagógico, também, abordem o conhecimento do conteúdo, ou seja, dos conceitos estatísticos. Shulman (1986), assim como Mishra e Koehler (2006), apontam para a relevância de que os professores conheçam o conteúdo que irão abordar com seus alunos. Entende-se que os professores devem ter conhecimento e compreensão acerca dos assuntos que ensinam, incluindo-se “[...] o conhecimento do fatos centrais, conceitos, teorias e procedimentos dentro de uma determinada área; conhecimento dos quadros explicativos que organizam e conectam ideias; e conhecimento das regras de evidência e prova.” (MISHRA; KOELHER, 2006, p. 10).

À vista disso, compreende-se que, para conseguir uma abordagem coerente da Probabilidade e Estatística em sala de aula, o professor precisa conhecer e entender os conceitos fundamentais dessa ciência. Lopes (2008, p. 71) afirma que o professor necessita de “[...] um nível de abstração superior, no que diz respeito ao conteúdo que irá trabalhar, pois somente dessa forma conseguirá estabelecer conexões com outras áreas e/ou com o próprio conhecimento matemático e estatístico.”. E isso poderá ser possibilitado com uma formação continuada que considere o conhecimento do conteúdo para o professor dos anos iniciais.

Em seu estudo sobre as concepções de professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre o ensino de Estatística Vieira, Junior e Neto (2013) apontam a insegurança dos professores ao conceituar a Estatística e alertam para a necessidade de qualificação desses professores no sentido de aprofundar o conhecimento estatístico, de forma que venham a entender seu papel no processo de construção desse conhecimento na Educação Básica.

Percebeu-se, nas falas dos professores um certo desconhecimento sobre o tema abordado. Ademais, foi possível observar que Probabilidade e Estatística pode ser uma temática pouco trabalhada, levando-se em consideração as dificuldades na realização dos planos de aula e a ênfase em outros conteúdos ou assuntos de outras áreas, sem uma interligação clara e mais produtiva com a Probabilidade e Estatística. Notou-se que o foco, na maioria das vezes, não estava nos conceitos Estatísticos, ou seja, os planos trazem a construção de gráficos e tabelas, contudo, não contemplam conceitos fundamentais dessas representações e dos demais conceitos probabilísticos e estatísticos.

Um dos planos, por exemplo, aponta como tema os “*Sólidos Geométricos*” e na descrição dos conteúdos estão postos: “*Comparação dos sólidos com os polígonos regulares e irregulares*”. Para a metodologia a ser utilizada até é propositada a construção de uma tabela e um gráfico, porém, sem uma explicitação clara de como essa proposta seria conduzida. Também, não há transparência sobre os conhecimentos estatísticos que seriam estimulados com o plano apresentado. Por tratar-se de um planejamento para o 5º ano, acredita-se que outros desafios poderiam ter sido propostos aos alunos.

Outro plano traz como tema “*Histórias em Quadrinhos*” e, apesar de apontar nos conteúdos a “*Leitura e interpretação de textos e tabelas*”, não apresenta elementos que caracterizem um trabalho em que a coleta e as formas de organização dos dados sejam colocados como aspectos importantes para a leitura e a interpretação dos mesmos.

Em seu estudo com professores em formação inicial Santos e Ponte (2013) apresentam situação semelhante: os autores afirmam que os estudantes pesquisados relacionaram temas de Ciências, Ciências Sociais e Literatura, entretanto, a síntese dos dados fica restrita a um sumário descritivo de fatos gerados. Alertam para a necessidade de que o planejamento seja apropriado para que os alunos compreendam o porquê da investigação Estatística e do por que os dados são necessários.

Sabe-se que, por sua natureza interdisciplinar, a Estatística pode ser vinculada aos conteúdos de outras áreas, porém, é importante oportunizar aos alunos as questões específicas de leitura, de construção, interpretação e análise dos conceitos e representações estatísticas. Esse aspecto não foi evidenciado em nenhum dos planos de aula elaborados pelos participantes do encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA. Bianchini (2014), também, revela a dificuldade dos professores em articular os conceitos estatísticos aos demais blocos de conhecimentos matemáticos propostos no currículo dos anos iniciais e às demais áreas do conhecimento.

Apesar das respostas ao questionário definitivo apresentarem um indício de um trabalho frequente e bem realizado com esses conteúdos, isso não ficou claro quando os docentes foram levados a pensar sobre o conteúdo e dele partir para a sistematização e o trabalho pedagógico permeado pela tecnologia. Reitera-se, portanto, a necessidade de uma formação que traga os conceitos estatísticos para discussões mais aprofundadas, ou seja, que evidenciem o conteúdo e as práticas que podem ser realizadas em sala de aula. A própria coordenação pedagógica da escola evidenciou essa necessidade e solicitou tal prática.

4 - Percepções sobre as ferramentas do AVA

Alguns participantes foram além nas propostas discutidas para as ferramentas do AVA, como a equipe pedagógica, que avistou na ferramenta do fórum, uma oportunidade para a formação continuada dos professores da escola:

Pedagoga (PE3): No fórum podem ser colocadas questões para discussão?

Pesquisadora: Sim.

Pedagoga (PE3): Pensei em utilizar para a formação continuada dos nossos professores.

Pesquisadora: Essa é uma ideia bem interessante.

Pedagoga (PE3): Você pode inserir questões? ... Não,... Acho que nós mesmas podemos fazer isso.

Isso sugere que a pedagoga compreendeu a ferramenta, articulou com sua necessidade e percebeu uma oportunidade de realizar discussões com seus professores com o propósito de uma formação continuada. Acredita-se que esse pode ser um dos ganhos quando se traz a ferramenta ainda em construção para dentro da escola. Entende-se que a pedagoga conseguiu refletir sobre o que precisa e por que precisa disso. Essa ideia, também, vem ao encontro das propostas de Nóvoa (2009) e Cerny, Almeida e Ramos (2014) que apregoam uma formação no coletivo da escola.

Outra proposição que merece destaque é a do compartilhamento das práticas pelos professores e alunos dentro de uma das ferramentas do AVA, a princípio chamada de “Blog”. Durante as discussões sobre essa ferramenta uma professora diz: “*Quero compartilhar no facebook*” (PE12). Compreende-se que o fato de ter a iniciativa de compartilhar em redes sociais pode ser muito positivo, pois traz a questão da comunicação. Apesar do AVA possuir essa possibilidade, a professora pensou em ir além, o que pode ser mais produtivo e alcançar uma comunidade mais específica.

Quando foi proposto que os professores elaborassem planos de aula que poderiam ser “postados” no AVA, para que outros professores também pudessem acessá-los e utilizá-los, alguns professores procuraram realizar tal tarefa com afinco, sendo que surgiram ideias

interessantes, porém, ainda se percebeu a necessidade do resgate da autonomia e da autoestima do professor, conforme aponta Nóvoa, (2009) em seus estudos. Entende-se que todos são capazes e precisam ter ciência disso, reconhecendo-se como produtores de conhecimento e não apenas como receptores passivos de tudo aquilo que lhes é imposto.

6.3 O AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA: RELAÇÕES ENTRE DOCUMENTOS CURRICULARES E PRÁTICA DOCENTE

Para a apresentação das propostas preliminares para o AVA aos professores seguiu-se um roteiro previamente estabelecido (Apêndice C), sendo assim, cada uma das propostas de ferramentas que constituíram o instrumento final foi apresentada e, posteriormente, discutida com os professores no encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA, já mencionado na seção anterior.

Nesta análise são apresentadas cada uma das ferramentas, suas relações com os documentos curriculares oficiais, com o referencial teórico estudado no início da pesquisa, com as práticas docentes explicitadas nos questionários e, também, com seus anseios, descritos nos cartões durante o encontro. Esses cartões foram codificados com a letra C seguida de um número 1; 2; 3...17.

O AVA foi desenvolvido por meio da ferramenta *Java Enterprise Edition 7 (JEE 7)*, utilizando os critérios de usabilidade apontados por Krug (2014), para o qual, uma página na *Web* deve ser clara, explicativa e deve proporcionar o entendimento do seu significado e de como pode ser utilizada. O AVA pode ser acessado em multiplataformas, ou seja, tanto em desktop, quanto em dispositivos móveis.

O instrumento conta, a princípio, com seis ferramentas: CONCEITOS; PESQUISA; BLOG; PLANO DE AULA; LEITURA e FÓRUM.

Algumas das ferramentas podem ser acessadas pelo público em geral (Conceitos; Blog; Plano de Aula) e outras são restritas, permitindo acesso e gerenciamento apenas a usuários cadastrados como professores e/ou alunos (Pesquisa; Leitura e Fórum). Sendo que, há áreas específicas para cada perfil de usuário. Aos professores é delegada a tarefa de cadastro de turmas e alunos para que as atividades interativas possam ser realizadas por estes últimos dentro do AVA.

O instrumento foi desenvolvido de forma que suas ferramentas se constituíssem em espaços para a interação entre professores e alunos; alunos e alunos; professores e professores; entre escolas diferentes; e entre escola e sociedade. Nesse intuito as ferramentas trazem conceitos, espaços para a edição de informações, para a realização de pesquisas, para a formação continuada dos professores e para a interatividade entre colegas de profissão.

A ferramenta **Conceitos** é um espaço destinado à apresentação de alguns conceitos referentes à Probabilidade e Estatística. Entende-se de que nos anos iniciais a criança desenvolve a capacidade para aprendizagem de conceitos matemáticos básicos (BRASIL, 2013, p. 110), assim, alguns conceitos probabilísticos e estatísticos necessitam ser introduzidos, para que consiga realizar uma leitura da realidade, agindo coerentemente sobre a mesma.

A organização de tais conceitos na ferramenta foi proposta por meio de histórias em quadrinhos, elaboradas no *software* Pixton¹⁰. Acredita-se que essa pode ser uma maneira de introduzir conceitos e conteúdos com a apresentação de seu uso em situações corriqueiras da vida diária, demonstrando que a Probabilidade e Estatística estão presentes nas mais diversas situações. No questionário piloto um(a) professor(a) respondente menciona que, tais conteúdos são difíceis de ser trabalhados com os alunos, devido ao fato de não estarem presentes na realidade diária dos mesmos. Com essas histórias, então, pretendeu-se, também, salientar que essa proposição pode não ser verdadeira.

De acesso livre, tanto para usuários cadastrados, como não cadastrados, essa ferramenta, a princípio, não permite a publicação de histórias e/ou conceitos pelos usuários, uma vez que requer cadastro e desembolso financeiro no *software* de criação.

No encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA a proposta dessa ferramenta foi apresentada e, solicitou-se a leitura de duas histórias já publicadas pela pesquisadora na ferramenta. Uma dessas histórias trazia o conceito de Estatística e outra o conceito de Média Aritmética, inseridos dentro de situações cotidianas.

A Média Aritmética é um dos conteúdos propostos pelos PCN (BRASIL, 1997b) para os anos iniciais. Entende-se que é importante que os alunos compreendam o conceito de média para que consigam relacioná-lo à realidade (MARQUES; GUIMARÃES; GIRITANA, 2011). Como apontado no segundo capítulo deste trabalho, as Diretrizes Curriculares Municipais de Ponta Grossa, não trazem a Média Aritmética como um conceito a ser abordado no bloco de conteúdos Tratamento da Informação, dessa forma, a inserção do mesmo na ferramenta

¹⁰ <https://www.pixton.com/>

Conceitos pode ser importante para que se tenha um aporte e um aprofundamento das práticas dos professores ao trabalharem com a Probabilidade e Estatística em suas aulas.

Ao final das explicações sobre a ferramenta e de como ela foi pensada, solicitou-se que os professores analisassem as histórias e propusessem melhorias e/ou outras formas de apresentação desses conceitos. Nos cartões os professores descreveram suas sugestões, ou seja, seus anseios para a ferramenta, sendo que, como apontado na análise anterior, deveriam descrever o que desejavam e o porquê daquela solicitação.

Nos escritos dos cartões, verificam-se sugestões de aumento do tamanho da fonte; melhoria na caracterização dos personagens e a possibilidade de impressão das histórias. Na análise desses cartões percebe-se que, nem todos descreveram com clareza os motivos de suas solicitações. Há casos em que a justificativa é vaga, como em um dos cartões em que se sugere o aumento do tamanho da fonte e como justificativa se escreve porque “*as letras estão pequenas*” (C9). Considera-se que falta aqui uma especificação mais contundente para tal solicitação.

Em outros casos a mesma solicitação é demarcada com a justificativa de que, na projeção multimídia, esse aspecto facilitaria a leitura por todos os alunos. De fato, considerando que o AVA pode permitir um trabalho não restrito apenas ao computador de mesa (*desktop*), essa solicitação é pertinente e foi atendida para a finalização da ferramenta.

A possibilidade de impressão das histórias é justificada com frases que revelam a alternativa de um trabalho em sala de aula sem o uso do computador. Essa sugestão é interessante, porque, mesmo que os professores não possuam acesso a um laboratório de informática na escola, poderão utilizar-se das histórias do AVA para o ensino de Probabilidade e Estatística, seja como motivação para a aula, ou como introdução ao conteúdo.

Apenas em um dos cartões há menção à criação das histórias com os alunos, justificada com a frase de que isso “*seria incentivador*” (C4). Entende-se que essa é uma ideia muito apropriada, no entanto, neste momento essa particularidade ainda não é possível, mas, em trabalhos futuros essa possibilidade poderá ser analisada com mais atenção.

Nenhum dos professores presentes no encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA mencionou inserção ou retirada de algum conceito. Na verdade, as discussões sobre os conceitos, propriamente ditos, não apontou para conhecimentos aprofundados de Probabilidade e Estatística e dos conteúdos curriculares a serem trabalhados nos anos iniciais. Como verificado na análise anterior, percebeu-se um conhecimento superficial sobre o tema.

Os professores, também, não indicaram outras formas de apresentação dos conceitos e não se opuseram à proposta, sendo assim, seguiu-se nessa mesma linha para a abordagem dos demais conceitos referentes à Probabilidade e Estatística presentes na ferramenta.

A ferramenta **Pesquisa** é um espaço que possibilita a interação com as etapas de uma investigação Estatística (entendida de acordo com: LOPES 2003; SILVA, 2013; GUIMARÃES, 2014), permitindo que professores e alunos construam um instrumento de pesquisa e que colem dados a partir do mesmo. Ainda, é possível responder a pesquisas e visualizar as já realizadas.

Esta ferramenta pode atender ao trabalho dos conteúdos referentes à coleta, organização e descrição de dados; leitura, interpretação e análise de dados representados em tabelas e gráficos; a construção de tabelas simples e de dupla entrada; construção de gráficos de barras, colunas e setores; a leitura desses tipos de representação gráfica e, também, das representações em gráficos lineares (BRASIL, 1997b; PONTA GROSSA, 2015).

Com as atividades realizadas nessa ferramenta, ainda, pode ser possível explorar a obtenção e a interpretação da média aritmética (BRASIL, 1997b); a interpretação de dados em representações gráficas e tabulares para a identificação das características previsíveis ou aleatórias dos acontecimentos (BRASIL, 1997b; PONTA GROSSA, 2015).

A ferramenta é composta de um espaço de “**Pesquisas Realizadas**”, ou seja, pesquisas já realizadas por outros usuários cadastrados; banco de dados com gráficos, tabelas e descrições do resultado. Um espaço denominado “**Pesquisas em Andamento**”, no qual estão armazenadas pesquisas que podem ser respondidas por usuários cadastrados e não cadastrados. Um espaço “**Criar Pesquisa**” que permite a criação de pesquisas, com a elaboração de perguntas e alternativas para as respostas; a publicação para a obtenção de respostas; a tabulação e a representação gráfica.

O acesso a essa ferramenta é permitido a usuários cadastrados (professores e alunos) para o gerenciamento e a criação de pesquisas. Aos usuários não cadastrados é permitida a visualização das pesquisas já realizadas e, também, é facultado o acesso às que estão em andamento.

Com a apresentação da proposta inicial da ferramenta Pesquisa, surgiram algumas possibilidades e adequações, sendo que, os professores apontaram o desejo por diferentes formas de representação dos dados: quero “*que a pesquisa apareça de diversas maneiras*”; porque “*o aluno poderá visualizar os dados com gráficos variados, permitindo ele tenha uma visão ampla dos dados*”(C6). A pesquisa de Campêlo (2014) denota que, as diferentes formas de visualização e de representação dos dados, permite que os educandos percebam qual a

melhor forma de representá-los para que a leitura e a interpretação sejam facilitadas. Dessa forma, essa sugestão foi considerada e, no momento em que o aluno tabula a pesquisa e vai para a geração do gráfico, diferentes tipos de representações gráficas são indicados para a escolha na ferramenta (barras/setores/lineares), possibilitando aos alunos a exploração e a opção por aquela que melhor representa seus dados.

Acredita-se que essa pode ser uma das particularidades facilitadas quando se faz uso das TIC no processo de construção de gráficos, Lira e Monteiro (2008) afirmam que isso possibilita o desenvolvimento das habilidades de interpretação antes do formalismo do desenho dos gráficos. Ademais, pode trazer mudanças na lógica curricular, ultrapassando-se a hierarquia (LIRA; MONTEIRO, 2008) e a linearidade dos conteúdos (BIANCHINI, 2014). É por isso, que na ferramenta, além dos gráficos de barras e colunas, também, há a possibilidade da representação dos dados em gráficos de setores e de linhas, indicados nos documentos apenas para leitura e interpretação e, ainda, somente no segundo ciclo.

Os professores, ainda, apontaram o desejo de que os questionários pudessem ser impressos para que os alunos conseguissem levá-los para casa e coletar dados com a família. Apesar da possibilidade de acesso a esse questionário já existir, uma vez que, os usuários não cadastrados também podem responder às pesquisas criadas pela turma, um campo para que a impressão possa ser concretizada foi criado na finalização do AVA.

As restrições de acesso para responder a pesquisas criadas pelos alunos e professores foi indicada por alguns dos docentes participantes da pesquisa, justificando-se pelo fato de que *“muitas informações não precisam ser abertas, referindo somente a um pequeno grupo”* (C1). Atendendo a essas solicitações, serão elencadas algumas restrições às pesquisas em andamento. Assim, após a criação da pesquisa, na etapa de publicação haverá um campo em que será possível restringir as respostas apenas para a turma, por exemplo.

Também na análise dos escritos para esta ferramenta é possível identificar frases que podem apontar a resistência ao uso das TIC e um reforço à ideia de que a “manipulação” da tarefa é o que garante sua efetividade: quero *“elaborar questionário mas que possa ser impresso para que o aluno manipule a atividade”* porque *“ele terá acesso para analisar e o professor terá fácil acesso ao questionário”* (C13). Acredita-se que essa análise e acesso ao instrumento de coleta não é permitido somente por meio do documento impresso, pois, na interação com o computador ou com qualquer outro dispositivo móvel, é possível acessar o questionário e realizar a análise dos dados.

A ferramenta **Blog** é um espaço de compartilhamento de informações a respeito dos trabalhos realizados na turma (investigações estatísticas). O intuito é de que sejam realizadas

análises sobre os dados coletados e de que a turma possa descrever os dados e as conclusões, utilizando-se das terminologias probabilísticas e estatísticas adequadas. É, ainda, um espaço para pesquisa e conhecimento.

Tanto nos PCN (BRASIL, 1997) como nas Diretrizes Curriculares Municipais (PONTA GROSSA, 2015) há menção à produção escrita partindo de gráficos e tabelas. Entende-se que é crucial que os alunos sejam capazes de comunicar efetivamente os resultados de suas pesquisas e que realizem discussões sobre os mesmos, analisando, criticando e apontando caminhos com base em dados, fazendo uso de terminologias estatísticas e probabilísticas corretamente (LOPES, 2008). Então, nesta ferramenta possibilita-se que textos sejam criados e, também, publicados.

É nesse espaço que docentes e discentes poderão ter a oportunidade de gerar informações para conhecimento de seus colegas de outras turmas, assim como, para um público mais amplo. Essa é uma maneira do aluno ser ativo na geração de conhecimentos, publicando informações que poderão ser úteis para outras pessoas. Essa perspectiva é uma tentativa de superação da visão de alunos e professores como mero consumidores de informações (PONTE, 2000; KENSKI, 2012). Ademais, pode ser uma forma de possibilitar a interação e a integração com novas comunidades (PONTE, 2000).

Tanto usuários cadastrados, quanto não cadastrados terão acesso aos textos postados no Blog, porém, somente usuários cadastrados (professores e alunos) poderão escrever tais textos. A publicação fica restrita aos professores, ou seja, professores e alunos poderão criar *posts* (textos) para o Blog, mas, somente o professor poderá publicá-los. Os *posts* criados pelos alunos serão encaminhados para o professor para que o mesmo possa fazer a correção dos textos.

Para esta ferramenta surgiram ideias interessantes, como a proposta de que seja permitido o compartilhamento em redes sociais, como o *Facebook*. Esse anseio será atendido em um momento posterior no AVA. Tal desejo pode indicar a necessidade dos professores em caminhar em terrenos conhecidos. Como o AVA, ainda, não era conhecido pelos mesmos, sempre houve a tentativa de pendê-lo para um campo familiar.

Os professores, também, solicitaram que fosse possível a inserção de imagens externas aos textos do Blog. Dessa maneira, o AVA, agora, permite que, na criação dos textos, os professores possam inserir imagens salvas em seus computadores, na *Internet* ou no banco de dados do próprio AVA.

Outra solicitação diz respeito ao tipo de texto a ser publicado no Blog, alguns apontaram para a inserção de textos que tratem dos assuntos das pesquisas que realizariam e, também, dos conteúdos de Probabilidade e Estatística, com a possibilidade de “*links que acessem outros*

textos que vão ao encontro do assunto” (C3), criando-se assim, um hipertexto¹¹. Isso é elementar, pois, pode permitir que pesquisas mais aprofundadas sobre os temas abordados com os alunos possam ser realizadas a partir do próprio AVA. Isso, ainda, poderá proporcionar que os alunos tenham um aporte teórico maior de conhecimentos sobre os assuntos para a análise e a interpretação das informações.

Esta foi uma das ferramentas que gerou mais discussão entre os professores, aparentemente, teve uma boa aceitação. Além disso, o fato da ferramenta ser semelhante àquelas dos Blogs convencionais, conhecidos por muitos dos participantes da pesquisa, pode ter facilitado a compreensão do que se propunha. Também, na turma de professores havia alguns com intensa participação nessas ferramentas, como meio de divulgação de seus trabalhos.

Um dos cartões traz uma colocação que sugere a percepção das possibilidades que o Blog pode trazer para o processo de ensino e aprendizagem de Probabilidade e Estatística: quero *“que continue o Blog e a exposição das pesquisas no mesmo”* porque *“para comparar as diversas informações e estudos que estão sendo realizados” (C5)*. Subentende-se que o Blog pode trazer oportunidades únicas para que muitas correlações entre os resultados das pesquisas possam ser realizadas. Esse aspecto pode oportunizar muitas discussões em sala de aula, proporcionando as inferências e as tomadas de decisão a partir de resultados estatísticos e probabilísticos.

O Blog, também, pode ser muito útil no trabalho com a transnumeração, aspecto levantado pelos professores respondentes do questionário piloto como uma das maiores dificuldades dos alunos no trabalho com a construção de gráficos e tabelas. Entende-se que, com base nos textos publicados, os professores podem organizar atividades que trabalhem essa habilidade. Além disso, acredita-se que ao coletar, organizar e representar os dados na ferramenta de Pesquisa, isso já estará colocando os alunos a par da lógica das representações, o que poderá facilitar a construção de gráficos e tabelas a partir de dados contidos em outros textos (conteúdo proposto nos PCN (BRASIL, 1997b) e nas Diretrizes Curriculares Municipais (PONTA GROSSA, 2015)).

Ao expor os trabalhos de Probabilidade e Estatística realizados com os alunos, nesta ferramenta, considera-se que pode haver a abertura de um espaço de comunicação com a

¹¹ Tecnicamente um hipertexto é um conjunto de nós ligados por conexões. Os nós podem ser palavras, páginas, imagens, gráficos ou partes de gráficos, sequências sonoras, documentos complexos que podem eles mesmos ser hipertextos. Funcionalmente, hipertexto é um tipo de programa para a organização de conhecimentos ou dados, a aquisição de informações e a comunicação. (LÉVY, 2010, p. 33)

sociedade na perspectiva apontada por Nóvoa (2009), reforçando a profissão docente e sua relevância para a formação crítica do cidadão.

A Ferramenta **Plano de Aula** é um espaço para a divulgação de planos de aula que se utilizem do AVA para o ensino de Probabilidade e Estatística. É uma proposta para que os professores compartilhem suas ideias e possam fazer uso das propostas de outros docentes.

Essa ferramenta foi pensada para que os professores, além da comumente pesquisa já realizada pelos mesmos na procura por “ideias” de trabalho, da mesma forma, sejam produtores dessas ideias. A *Internet* pode abrir essa possibilidade de interação e troca de conhecimento que é fundamental ao professor da atualidade (PONTE, 2000)

A ferramenta de criação dos planos possui um modelo pré-definido que traz alguns passos considerados importantes a um planejamento: especificação da turma a que se destina; tempo de duração da aula; conteúdos a serem abordados; objetivos gerais e específicos das atividades propostas; metodologia a ser empregada para se atingir aos objetivos; forma de avaliação da aprendizagem que indique se os objetivos foram ou não atingidos e os materiais a serem utilizados em cada uma das tarefas planejadas. Também, é possível identificar a autoria dos planos e indicar as referências bibliográficas consultadas.

Na apresentação dessa ferramenta, houve divergências em relação ao acesso a esses planos, pois alguns apontaram o desejo de que apenas professores cadastrados no AVA tivessem acesso aos mesmos. Analisando-se essa solicitação dos professores, verifica-se que, os docentes que pontuaram esse desejo nos cartões, não a justificaram. Apenas escrevem: quero “*que somente professores cadastrados tenham acesso*” (C14; C15).

Nas discussões, entretanto, chegou-se à conclusão de que os planos serão de acesso a todos, pois, é o desejo da maioria. O anseio de que os planos sejam abertos a todos é justificado em um dos cartões da seguinte maneira: porque “*partilhar um trabalho que deu certo e poder utilizar ideias novas*” (C1). Acredita-se que esse “compartilhamento de ideias” pode ser um dos pontos centrais desta ferramenta, posto que, professores novos ao cadastrarem-se no AVA, poderão visualizar possibilidades de trabalho dentro do ambiente, tendo exemplos de como trabalhar com seus alunos a partir da utilização do AVA.

Dentre as solicitações para a ferramenta observam-se desejos de que haja planos interdisciplinares e, também, planos voltados à Educação Física. Esses anseios, contudo, dependerão, em grande medida, dos próprios professores que farão uso do AVA, pois serão os continuadores da ferramenta.

A ferramenta **Leitura** constitui-se em um espaço com textos e *links* de referências externas que tratam dos conteúdos de Probabilidade e Estatística: artigos, pesquisas, vídeos,

entre outros. Essa ferramenta foi pensada com o intuito de auxiliar o professor na busca por sua própria formação, considerando que a leitura pode trazer conhecimentos indispensáveis para o ensino da temática.

O acesso e gerenciamento da ferramenta se dará apenas para usuários cadastrados como professores, ou seja, somente professores poderão indicar textos neste espaço. A proposta inicial é que sejam indicados os *links*, com o título e uma breve descrição do texto e/ou do vídeo.

A Leitura foi proposta para que os professores possam aprofundar-se no tema e para que possam vir a refletir sobre o processo de ensino e sobre a aprendizagem de Probabilidade e Estatística, ponderando sua importância na sociedade atual (BRASIL, 1997b; PONTA GROSSA, 2015) e na formação cidadã de seus alunos (CASTRO; CARVALHO, 2001; PONTE; FONSECA, 2001; LOPES, 2008; AMARANTE 2011).

Essa ferramenta pode possibilitar aos professores, a partir da leitura de outros materiais, a reflexão sobre seu próprio trabalho. E, do mesmo modo, pode propor aos professores uma participação ativa em sua própria formação (NÓVOA, 2012). Outrossim pode ser uma maneira de contribuir com a formação dos colegas, com a colegialidade e com a partilha. (NÓVOA, 2009).

Alguns professores solicitaram para essa ferramenta a separação dos materiais por ciclo, entretanto, acredita-se que esse aspecto, além de não incentivar a leitura de contextos variados, pode, ainda, não estimular a utilização de práticas como as relatadas nos mesmos em outras turmas, ou seja, alguns textos podem trazer explicitações de aplicação de atividades relacionadas à Probabilidade e Estatística no 1º ano que poderiam, facilmente, ser adaptadas, com um nível maior de complexidade, para o 4º ou 5º anos, por exemplo. Tal questão, também dificultaria a postagem de textos relacionados a conceitos e conteúdos específicos da temática. Lembrando, ainda, que esta é uma ferramenta direcionada ao professor e ao seu conhecimento sobre o tema.

Outros, ainda, sugeriram a inclusão de fotos e vídeos da realização de atividades em sala de aula com os alunos, porém, este é um anseio que precisa ser analisado com cautela, pois, sabe-se que a exposição dos alunos não pode ser efetuada sem o consentimento dos responsáveis. Tem-se por pressuposto que não se pode desconsiderar as questões éticas. Acredita-se que esse ponto, também, precisa ser melhor trabalhado com os docentes.

Um dos anseios dos professores é de que a ferramenta conte com tutoriais e dicionários com termos técnicos. Essa solicitação foi atendida e materiais relacionados ao uso do AVA e com termos técnicos referentes à Probabilidade e Estatística foram adicionados.

Convém ressaltar, porém, que, de acordo com a ideia central desta ferramenta, os professores serão os continuadores da mesma, ou seja, serão os protagonistas na indicação de textos e demais materiais oportunos a seus colegas. Assim sendo, caberá aos mesmos a seleção de textos e conteúdos úteis a todos.

Em um dos cartões requisitou-se a inserção de enquetes e de um espaço para mensagens, todavia, essa proposta faz parte de outra ferramenta do AVA, o Fórum, que pode trazer a possibilidade de questionamentos e discussões entre os professores. Essa ferramenta é apresentada na sequência.

A ferramenta **Fórum** é semelhante aos fóruns comumente encontrados em ambientes virtuais. Composta de um espaço que possibilita a postagem de dúvidas e a troca de experiências entre os docentes. O acesso e o gerenciamento desta ferramenta são possibilitados aos usuários cadastrados como professores, que terão a oportunidade de incluir temas de discussão e comentar as postagens dos colegas.

Uma das questões levantadas durante as discussões versa sobre a viabilidade de agregar nesse espaço “*temas para debates*” (C17); “*propostas para reflexão e formação continuada*” (C3). Essas ideias são pertinentes e podem indicar a percepção sobre as perspectivas possibilitadas com a ferramenta. Nela poderão ser esclarecidas dúvidas acerca de conteúdos e práticas no campo da Educação Estatística: “*acho interessante para esclarecer as dúvidas com temas relacionados sobre o assunto*” (C5). Além disso, os debates e questões sugeridas “*facilita a reflexão dos professores sobre o processo de aprendizagem*” (C17). Refletir sobre a aprendizagem dos alunos em Probabilidade e Estatística pode ser um passo fundamental para que as práticas estejam cada vez mais voltadas para esse fim e, não apenas, ao cumprimento do currículo estabelecido. Considera-se, portanto, que esta pode ser, também, uma ferramenta oportuna para a formação continuada dos professores.

Em uma visão geral sobre as ferramentas do AVA, é aceitável concluir que as ferramentas **Plano de Aula**, **Leitura** e **Fórum** configuram-se como contributos que, juntos, podem atender, mesmo que parcialmente, às necessidades preliminares de formação continuada dos professores em relação à temática, observadas nos questionários e no encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA.

Entende-se que, essas ferramentas, baseiam-se na autonomia, na colegialidade e no atendimento à dimensão pessoal do professor, conforme propõe Nóvoa (2009). Da mesma forma, caracterizam uma formação contínua, flexível, autônoma e coletiva (CERNY; ALMEIDA; RAMOS, 2014). Uma formação contínua por pressupor o não encerramento das atividades, posto que, cada uma das ferramentas caminha para um processo ininterrupto de

publicação e participação docente. A flexibilidade, pelo fato da disponibilização de conteúdos de acordo com as necessidades de cada escola e/ou professor. A autonomia, que aponta a escola como instituição formadora e o professor como agente de formação de si próprio e dos colegas. Tudo isso, possibilitando a ação coletiva. Ou, como coloca Nóvoa (2009): a construção das “culturas colaborativas”.

As ferramentas **Conceitos; Pesquisa e Blog** trazem instrumentos que podem facilitar a abordagem da Probabilidade e Estatística em uma dimensão que vai além do determinismo, da linearidade, do tecnicismo e das fórmulas. No desenvolvimento das mesmas, buscou-se por meios em que fosse possibilitado ao aluno o desenvolvimento do espírito investigativo e da capacidade de utilizar conhecimentos probabilísticos e estatísticos para a interpretação e ação na realidade.

É evidente, que essa pretensão dependerá da realização de atividades significativas dentro das ferramentas e dos conteúdos de Probabilidade e Estatística. Caberá aos professores, a partir de discussões com os colegas (Fórum) e da leitura dos textos postados (Formação e Plano de Aula), reflexões e planejamentos que motivem os alunos na proposição de questionamentos, na elaboração de hipóteses e na tentativa de responder a problemas cotidianos por meio do conhecimento probabilístico e estatístico.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na análise dos documentos curriculares oficiais, Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) e Diretrizes Curriculares Municipais de Ponta Grossa (2015), percebeu-se que ambos tratam de conceitos e conteúdos relativos à Probabilidade e Estatística para os anos iniciais do Ensino Fundamental. Entretanto, embora haja a intenção por uma abordagem que não priorize apenas cálculos e visões determinísticas, assim como, a menção à relevância social desses conteúdos para o contexto atual, observam-se algumas lacunas, que podem indicar uma atenção superficial a esses conteúdos.

Verifica-se que isso tem repercussões diretas na prática docente revelada pelos professores pesquisados que, nos questionários, declaram trabalhar os conteúdos referentes à Probabilidade e Estatística, porém, com práticas alicerçadas, frequentemente, no Livro Didático, sem aprofundamentos e reflexões mais amplas com os alunos sobre as tomadas de decisão com base em dados.

Além disso, a compreensão sobre os conceitos de Probabilidade e Estatística observada nas respostas ao questionário piloto e durante a realização do encontro de coparticipação no desenvolvimento do AVA, revelou indícios da necessidade de formação específica de conteúdo sobre a temática, pois, muitas respostas indicam certa confusão em relação aos conhecimentos probabilísticos e estatísticos e, no encontro, alguns professores apresentaram certa dificuldade, tornando-se mais reveladora na elaboração dos planos de aula.

Sabe-se que o professor precisa ter o conhecimento do conteúdo para que as práticas tenham resultado, assim, entende-se a necessidade de formação continuada na tentativa de se garantir que os professores dos anos iniciais se aprofundem nas questões referentes aos conhecimentos probabilísticos e estatísticos. Dessa maneira, acredita-se que orientações e direcionamentos precisam ser dispendidos para que o docente compreenda a importância da Educação Estatística na vida cotidiana dos alunos e de si próprio, para que, ao longo de suas reflexões e de seu trabalho, possa mediar o conhecimento a respeito do tema.

Esse aspecto pode ser fundamental para que as práticas no AVA sejam significativas, tanto para os alunos, quanto para os próprios professores, pois, a postura o professor frente ao AVA é que poderá proporcionar aos discentes conhecimentos que os levem a reflexões críticas sobre a realidade e ao exercício da cidadania.

Quanto à interação no processo de construção do AVA, a pesquisa demonstrou que há muitas dificuldades de aceitação quando se busca por outras formas para o desenvolvimento de ferramentas tecnológicas para o ensino e, também, de novas propostas formativas. Acredita-se que isso deva-se ao fato da finalidade com que se apresentou o encontro, pois, geralmente o que ocorre é os professores serem apresentados a ferramentas prontas, em que são “treinados” para seu uso no decorrer do trabalho docente. O que se propôs foi uma inversão desse modelo, apresentando uma ferramenta em fase de construção, em que suas opiniões e anseios seriam considerados. O intuito sempre foi o de ouvir os professores e de colocá-los como (co)construtores da ferramenta.

Percebeu-se, ainda, os desafios para que haja a incorporação efetiva das TIC, pois tornou-se aparente, o receio de alguns professores a respeito do uso de tecnologias no processo de ensino, traduzido por meio de frases que a todo momento tentavam reforçar a eficiência das práticas habituais.

Apesar disso, ficou evidente que a participação dos professores no processo de desenvolvimento de recursos tecnológicos pode ser fundamental para que esses recursos sejam, realmente, desenvolvidos com atenção aos anseios dos professores e à realidade da sala de aula. As discussões sobre as ferramentas geraram reflexões, percepções e sugestões com contributos significativos para a melhoria da ferramenta e para que ela viesse a atender de forma mais efetiva algumas das necessidades dos professores.

À vista disso, respondendo à problemática da pesquisa: *considerando os documentos curriculares oficiais e as práticas docentes, como desenvolver um Ambiente Virtual de Aprendizagem para o ensino de Probabilidade e Estatística nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental?* É aceitável concluir que esse é um processo que contempla alguns elementos cruciais: conhecer o currículo; conhecer o conteúdo; conhecer as abordagens pedagógicas e conhecer prática docente.

O *conhecimento do currículo*, nesta pesquisa, constituiu-se como o primeiro passo para o desenvolvimento do AVA. Conhecer o currículo é imprescindível para que se proponham conteúdos e conceitos de acordo com aquilo que deve ser comum a todos os alunos, que se constituem em direitos que precisam ser assegurados em cada bloco ou eixo de conteúdo.

O *conhecimento do conteúdo* permitiu que as ferramentas fossem delineadas de acordo com as peculiaridades do conhecimento probabilístico e estatístico. Esse conhecimento foi facilitado por contar-se com um profissional da área durante o processo de construção das ferramentas. Um estudo aprofundado do conteúdo é fundamental para que as propostas para

seu ensino sejam formuladas. Esse conhecimento alia-se ao conhecimento pedagógico e ao conhecimento da tecnologia.

O *conhecimento das abordagens pedagógicas* para o ensino de Probabilidade e Estatística foi fundamental para que ferramentas do AVA fossem projetadas de forma a favorecer o processo de ensino e aprendizagem, agregando às mesmas, aspectos como a interação, a participação ativa nos momentos de coleta, organização, representação, leitura e interpretação de dados. Esse conhecimento se deu por meio do estudo de pesquisas já realizadas com o uso das TIC e, também, das concepções propostas por pesquisadores que tratam do ensino dos conceitos probabilísticos e estatísticos nos anos iniciais.

O *conhecimento da prática docente* é essencial para que se consiga fazer uma relação daquilo que deve ser trabalhado com aquilo que realmente é abordado em sala de aula. Com esse conhecimento, foi possível a inserção de ferramentas no AVA que abordam os conceitos pouco trabalhados; aqueles em que os professores e alunos sentem mais dificuldades e, além disso, propor novas formas de trabalho com os mesmos.

Não se pode desconsiderar, porém, a necessidade de um olhar crítico sobre os elementos citados, pois, é preciso considerar as lacunas nos documentos curriculares e as resistências às TIC, muitas vezes, encontradas nos discursos docentes. Da mesma forma, é elementar o apoio de uma equipe multidisciplinar, com professores da área da Matemática, pedagogos, professores em exercício e com profissionais da área da Informática.

Vale ressaltar que o AVA, por sua natureza interativa e de complementação, não é um instrumento pronto e acabado, posto que, estará sempre em processo de construção, que se dará por meio da interação de professores e alunos e de professores e professores na ferramenta. As propostas de formação continuada poderão ser constantes, professores e professores e, também, pesquisadores poderão inserir conteúdos e trocar experiências para que se enriqueça o trabalho com a Probabilidade e Estatística nas escolas.

Tem-se por pressuposto que o AVA pode ser um aliado importante para a formação continuada dos professores dos anos iniciais, que ao fazerem uso das ferramentas Leitura, Fórum, Conceitos e Blog poderão refletir sobre a prática e buscar por novas metodologias para o processo de ensino e aprendizagem de Probabilidade e Estatística.

O trabalho dos pesquisadores para a melhoria do AVA será contínuo, uma vez que, pretende-se dar seguimento nas pesquisas envolvendo tal ambiente para o ensino de Probabilidade e Estatística e para a formação de professores. Ainda, intenciona-se complementar algumas ferramentas e inserir outras.

O AVA desenvolvido pode ser acessado em: <<http://pg.utfpr.edu.br/pos/ava/stat1>>. O cadastro dos professores no AVA, a princípio ficará condicionado à pesquisadora, ou seja, será necessária uma confirmação da condição de “professor” para que o cadastro seja efetuado. Essa confirmação se faz necessária para que se possa garantir que pessoas alheias ao exercício docente façam uso indevido das ferramentas de publicação presentes no ambiente.

REFERÊNCIAS

ALVES, I. M. **A interpretação de gráficos em um ambiente computacional por alunos de escolas rurais.** 2011. 165 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2011.

AMARANTE, Andreika Asseker, A. **O uso do TinkerPlots para a exploração de dados por professores de escolas rurais.** 2011. 156 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2011.

ALMEIDA, Fernando José de. **Educação e Informática: os computadores na escola.** 5ed. São Paulo: Cortez, 2012.

ALMEIDA, Maria Elizabeth Bianconcini De; ALMEIDA, Nelson Morato P. De. A prática com o laptop na escola e a evolução no uso pedagógico das TDIC pelos professores. **Educação Matemática Pesquisa. Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática.** ISSN 1983-3156, v. 16, n. 3, p. 707–722, 2014.

BALADELI, Ana Paula Domingos; BARROS, Marta Silene Ferreira; ALTOÉ, Anair. Desafios para o professor na sociedade da informação. **Educar em Revista**, v. 0, n. 45, 2012. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/educar/article/view/16619>>. Acesso em: 9 maio 2015.

BATANERO, Carmen; DÍAZ, Carmen (Org.) **Estadística con proyectos.** Departamento de Didáctica de la Matemática Facultad de Ciencias de la Educación Universidad de Granada, 2013.

BATANERO, Carmen. **Didáctica de la Estadística.** Granada: Universidade de Granada, 2001.

BEN-ZVI, D.. Statistical reasoning learning environment. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 2, n. 2, 2011. Disponível em: <<http://www.gente.eti.br/edumatec/>>. Acesso em: 5 mar. 2016.

BIANCHINI, Daiani Finatto. Perspectiva da estatística como elemento norteador do trabalho com conceitos matemáticos nos anos iniciais – questões epistemológicas e de formação. In: X ANPED SUL, 10, 2014, Florianópolis (SC). **Anais...** Florianópolis, 2014. p. 1-16. Disponível em: <http://xanpedsul.faed.udesc.br/arq_pdf/193-0.pdf> Acesso em: 10 mar 2016.

BIANCHINI, Daiani Finatto; NEHRING, Catia Maria. Formação continuada no PNAIC: foco em atividades de estatística. Anais do XII Encontro Gaúcho de Educação Matemática, 12, Porto Alegre (RS), 2015.

BIFI, Carlos Ricardo. **Conhecimentos estatísticos no Ciclo I do Ensino Fundamental: um estudo diagnóstico com professores em exercício**. 2014. 134 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2014. Disponível em:

<[http://www.sapientia.pucsp.br/tde_arquivos/13/TDE-2014-06-](http://www.sapientia.pucsp.br/tde_arquivos/13/TDE-2014-06-10T06:30:29Z15000/Publico/Carlos%20Ricardo%20Bifi.pdf)

10T06:30:29Z15000/Publico/Carlos%20Ricardo%20Bifi.pdf > . Acesso em: 05 jun 2015.

BISPO FILHO, O. D. **Critérios de qualidade em interfaces humano computador para ambientes virtuais de ensino e aprendizagem (AVAS): Um estudo no contexto do ensino médio**. 2009. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências). Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2009.

BORBA, Marcelo de Carvalho; PENTEADO, Mirian Godoy. **Informática e educação matemática**. 5 ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

BORBA, Marcelo de Carvalho; SILVA, Ricardo Scucuglia R. da; GADANIDIS, George. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática: sala de aula em movimento**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2014.

BORBA, Rute; MONTEIRO, Carlos; GUIMARÃES, Gilda; COUTINHO, Cileida; KATAOKA, Verônica Yumi. Educação estatística no ensino básico: currículo, pesquisa e prática em sala de aula. **EM TEIA – Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 2, n. 2, 2011. Disponível em: <<http://www.gente.eti.br/revistas/index.php/emteia/article/view/36>>. Acesso em: 9 mar 2016.

BRASIL. Lei n. 9394, de 20 de dezembro de 1996. **Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional**. Brasília, 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm>. Acesso em: 22 fev. 2016.

BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ministério da Educação. Secretaria do Ensino Fundamental. Brasília, DF, 1997a.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática, 1º e 2º ciclos do ensino fundamental.** Ministério da Educação. Secretaria do Ensino Fundamental. Brasília, DF, 1997b.

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Apoio à Gestão Educacional. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Educação Estatística.** Ministério da Educação. Brasília: MEC, SEB, 2014.

CAETANO, Simone da Silva Dias. **Introduzindo a estatística nas séries iniciais do ensino fundamental a partir de material manipulativo: uma intervenção de Ensino.** 2004. 272 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2004. Disponível em: <http://www.sapientia.pucsp.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=4549>. Acesso em: 05 jun 2015.

CAMPÊLO, Siquele Roseane de Carvalho. **Software educativo Tinkerplots 2.0: possibilidades e limites para a interpretação de gráficos por estudantes do Ensino Fundamental.** 2014. 167 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2014.

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

CARVALHO, Carolina. **Interações entre pares: contributos para a promoção do desenvolvimento lógico e do desenvolvimento estatístico, no 7º ano de escolaridade.** 2001. 629 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2001. Disponível em: <<http://repositorio.ispa.pt/handle/10400.12/1624>>. Acesso em: 05 maio 2015.

CASTRO, Franciana Carneiro; CAZORLA, Irene Mauricio. As armadilhas estatísticas e a formação do professor de matemática. In: CONGRESSO DE LEITURA DO BRASIL, 16., 2007. **Resumos...** Campinas (SP): ALB, 2007.

CASTRO, Franciana Carneiro de; CAZORLA, Irene Mauricio. O papel da estatística na leitura do mundo: o letramento estatístico. **Publicatio UEPG Ciências Humanas, Ciências Sociais Aplicadas, Linguística, Letras e Artes, Ponta Grossa**, v. 16, n.1, p. 45-53, jun. 2008. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/humanas/article/view/617/605>> Acesso em: 10 mai 2015.

CERNY, Rosely Zen; RAMOS, Edla; ALMEIDA, José Nilton de. Formação continuada de professores para a cultura digital. **Revista Científica e-curriculum. ISSN 1809-3876**, v. 12,

n. 2, p. 1331–1347, 2014. Disponível em:
<<http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/20425>>. Acesso em: 9 maio 2015.

CIBOTTO, Rosefran Adriano Gonçalves; OLIVEIRA, Rosa Maria Moraes Anunciato. O conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK) na formação inicial do professor de matemática. In: VIII Encontro de Produção Científica e Tecnológica, 8, 2013, Campo Mourão (PR). **Anais...** Campo Mourão: Fecilcam, 2013. p. 1-15. Disponível em:
<http://www.fecilcam.br/nupem/anais_viii_epct/PDF/TRABALHOS-COMPLETO/Anais-CET/MATEMATICA/racibottotrabalhocompleto.pdf> Acesso em: 09 mar 2016.

COLODEL, Debora Laranjeira; BRANDALISE, Mary Ângela Teixeira. Tratamento da informação nos anos iniciais do ensino fundamental: entre concepções e práticas. In: Anais Erematsul, 2010. Disponível em: <<http://www.pucrs.br/edipucrs/erematsul/comunicacoes/>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

CURCIO, F. R. Comprehension of mathematical relationship expressed in graphs. **Journal for Research in Mathematics Education**, New York, v. 18, p. 382-393, nov. 1987.

DOURADO, Luiz Fernandes. A formação de professores e a base comum nacional 1 : questões e proposições para o debate. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação - Periódico científico editado pela Anpae**, v. 29, n. 2, 2013. Disponível em:
<<http://seer.ufrgs.br/index.php/rbpae/article/view/43529>>. Acesso em: 9 maio 2015.

ESTEVAM, Everton José Goldini. **(Res)Significando a educação estatística no ensino fundamental: análise de uma sequência didática apoiada nas tecnologias de informação e comunicação**. 2010. 213 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista, 2010. Disponível em:
<<http://repositorio.unesp.br/handle/11449/92291>>. Acesso em: 4 jun. 2015.

ESTEVAM, Everton José Goldoni; CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade. Educação estatística e a formação de professores de matemática: cenário de pesquisas brasileiras
Statistics Education and Mathematics Teacher Education: overview of Brazilian research findings p.(123-149). **Zetetiké: Revista de Educação Matemática**, v. 22, n. 42, p. 123–149, 2014.

ESTEVAM, Everton José Goldoni; FÜRKOTTER, Monica. Educação estatística e tecnologia educacional: aproximando contextos sob a perspectiva da formação de professores. **Teoria e Prática da Educação**, v. 12, n. 3, p. 345–354, 2011. Disponível em:
<<http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/TeorPratEduc/article/view/7553>>. Acesso em: 4 jun. 2015.

ESTEVAM, Everton José Goldoni; KALINKE, Marco Aurélio. Recursos Tecnológicos e Ensino de Estatística na Educação Básica: um cenário de pesquisas brasileiras. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 21, n. 02, p. 104, 2013. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/2340>>. Acesso em: 10 maio 2015.

EUGÊNIO, R. **Explorações sobre a média no TinkerPlots 2.0 por estudantes do ensino fundamental**. 2013. 231 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2013.

FERNANDES, Rubia Juliana Gomes. **Estatística e probabilidade: uma proposta para os anos iniciais do ensino fundamental**. 2014. 194 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014. Disponível em: <http://ppgect.pg.utfpr.edu.br/site/?page_id=1289>. Acesso em: 09 jun. 2015.

FERNANDES, Vera Maria Jarcovis; CURI, Edda. Algumas reflexões sobre a formação inicial de professores para ensinar matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 1, p. 44–53, 2012.

FREITAS, Maria Teresa. Letramento digital e formação de professores. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 26, n. 3, dez. 2010. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010246982010000300017&lng=pt&nrm=iso> Acesso em 04 mar. 2016.

GALIAN, Cláudia Valentina Assumpção. Os PCN e a elaboração de propostas curriculares no Brasil. **Cadernos de Pesquisa**, v. 44, n. 153, p. 648–669, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S010015742014000300009&lng=pt&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em: 9 maio 2015.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, Nilza Godoy. Computador na escola: novas tecnologias e inovações educacionais. In: BELLONI, Maria Luiza (Org.). **A formação na sociedade do espetáculo**. São Paulo: Edições Loyola, 2002.

GRANDO, Regina Célia; NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi Espasandin. Narrativa de Aula de uma Professora sobre a Investigação Estatística. **Educação & Realidade**, v. 39, n. 4, 2014. Disponível em: <<http://www.seer.ufrgs.br/index.php/educacaoerealidade/article/view/45897>>. Acesso em: 24 abr. 2015.

GROSSI, Márcia Gorett Ribeiro; SANTOS, Ademir José dos; PARREIRAS, Maria de Lourdes. Inclusão digital no Brasil: contribuições da informática educativa e dos programas governamentais. **Cadernos de Pesquisa: Pensamento Educacional**, Curitiba, v. 8, n. 20, p.138-163 set./dez. 2013. Disponível em <http://www.utp.br/cadernos_de_pesquisa/>. Acesso em: 12 jun. 2015.

GUEDES, Jorge Roberto; GUEDES, Caroline Lengert. Produção de software educativo através de um projeto interdisciplinar. In: IV Congresso Brasileiro de Computação, 4, 2004, Itajaí (SC). **Anais...** Itajaí: UNIVALI, 2004. p. 223-228. Disponível em: <http://www.niee.ufrgs.br/eventos/CBCOMP/2004/pdf/Informatica_Educa%E7%E3o/t170100155_3.pdf>. Acesso em: 29 jun. 2015.

GUIMARÃES, Gilda. **Estatística nos anos iniciais**. Salto para o Futuro. Ano XXIV - Boletim 6 - SETEMBRO 2014. Disponível em: <<http://tvescola.mec.gov.br/tve/salto/edition;jsessionid=17B4BBD44DF526EC9F0FBCB9295C826F?idEdition=8168>>. Acesso em: 29 jun. 2015.

GUIMARÃES, Gilda; GITIRANA, Verônica; MARQUES, Mabel; CAVALCANTI, Milka Rossana. A educação estatística na educação infantil e nos anos iniciais. **Zetetiké**, Cempem – FE – Unicamp – v. 17, n. 32 – jul/dez – 2009.

HENRIQUES, Ana; NASCIMENTO, Maria Manuel. Ensino e aprendizagem de probabilidades e estatística. **Atas do XXIV Seminário de Investigação em Educação Matemática**. Braga: APM & CIEd da Universidade do Minho, 2013. Disponível em: <http://www.apm.pt/files/_S2-0TI_529d279e26d76.pdf>. Acesso em: 10 maio 2015.

HUBERMAN, M.; O ciclo de vida profissional de professores. In: Nóvoa, A. (org) **Vida de professores**. Porto Editora. 2000.

KENSKI, Vani Moreira. **Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8ª ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

KONOLD, C.; MILLER, C. **TinkerPlots, version 0.42**. Data analysis software for the middle school. Amherst, MA: University of Massachusetts, 2001.

KRUG, Steve. **Não me faça pensar: uma abordagem de bom senso à usabilidade na web e mobile**. 3 ed. CROCE, Daniel (Trad.). Rio de Janeiro: Atla Books, 2014.

LANG, Affonso Manoel Righi; GONZÁLEZ, Fernando Jaime. A proposta teórica do conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo e a (sub)utilização das TIC na educação básica. In: Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Innovación y Educación, 2014,

Buenos Aires. **Anais...** Buenos Aires, 2014. p. 1-12. Disponível em:
<<http://www.oei.es/congreso2014/memoriactei/1283.pdf>>. Acesso em: 10 mar 2016.

LEMOS, Maria Patricia Freitas de. **O desenvolvimento profissional de professores do 1º ao 5º ano do ensino fundamental em um processo de formação para o ensino e a aprendizagem das medidas de tendência central.** 2011. 195 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2011. Disponível em:
<http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/teses/maria_patricia_lemos.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2015.

LÉVY, Pierre. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática.** 2ed. COSTA, Carlos Irineu da (Trad). Rio de Janeiro: Editora 34, 2010.

LIMA, Rosana Catarina Rodrigues de. **Introduzindo o conceito de média aritmética na 4ª série do ensino fundamental usando o ambiente computacional.** 2005. 272 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2005. Disponível em:
<http://www.sapientia.pucsp.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=4507>. Acesso em 05 jun. 2015.

LIRA, Olga Cristina Teixeira; MONTEIRO, Carlos Eduardo F. Interpretação de Dados a partir da Utilização de Ferramentas do Software TinkerPlots. **Bolema: Mathematics Education Bulletin = Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 24, n. 40, p. 765–788, 2011. Disponível em:
<<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5293>>. Acesso em: 9 maio 2015.

LIRA, Olga Cristina Teixeira; MONTEIRO, Carlos Eduardo F. Uso do computador na construção e interpretação de gráficos nos anos iniciais do ensino fundamental. In: 2º SIPEMAT – Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 2008, Recife (PE). **Anais...** Disponível em:
<http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/SIPEMAT08/?info_type=poster&lang_user=en&theme=theme3>. Acesso em: 9 maio 2015.

LOPES, Celi Aparecida Espasandin. **A probabilidade e a estatística no ensino fundamental: uma análise curricular.** 1998. 139 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 1998. Disponível em:
<<http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000133638>>. Acesso em: 24 abr. 2015.

LOPES, Celi Aparecida Espasandin. **O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil.** 2003. 281 f. Tese

(Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, 2003. Disponível em: <http://www.pucrs.br/famat/viali/tic_literatura/teses/Lopes_CAE.pdf>. Acesso em: 24 abr. 2015.

LOPES, Celi Espasandin. A educação estatística no currículo de matemática: um ensaio teórico. IN: REUNIÃO ANUAL DA ANPED. 33., 2010, Caxambu (MG). **Anais...**

Disponível em:

<<http://33reuniao.anped.org.br/33encontro/app/webroot/files/file/Trabalhos%20em%20PDF/GT19-6836--Int.pdf>>. Acesso em: 4 jun. 2015.

LOPES, Celi Espasandin. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cadernos CEDES**, v. 28, n. 74, p. 57–73, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S010132622008000100005&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. Acesso em: 4 jun. 2015.

LOPES, Celi Espasandin; MORAN, R. C. C. P. A estatística e a probabilidade através das atividades propostas em alguns livros didáticos brasileiros recomendados para o ensino fundamental. In: **Conferência internacional “Experiências e Expectativas do Ensino de Estatística - desafio para o Século XXI”**, 1999, Florianópolis.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

MALTEMPI, Marcus Vinicius. Educação matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre prática e formação docente / Mathematics education and digital technologies: Reflexions about the practice in teacher education. **ACTA SCIENTIAE**, v. 10, n. 1, p. 59–67, 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/78>>. Acesso em: 4 jun. 2015.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 6 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

MARQUES, Mabel; GUIMARÃES, Gilda; GITIRANA, Verônica. Compreensões de alunos e professores sobre média aritmética. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 24, n. 40, p. 725-745, dez. 2011. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5291>>. Acesso em: 10 mai 2015.

MARTINS, Maria Niedja Pereira. Professores desenvolvendo compreensões sobre amostragem com o Software TinkerPlots. Comunicação apresentada no XVII Encontro Nacional de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática, 2013. Vitória, 2013. **Anais...** Disponível em: <ftp://ftp.ifes.edu.br/cursos/Matematica/EBRAPEM/GDs/GD13/Sessao2/Sala_B3/1196-

1879-1-PB.pdf>. Acesso em: 04 mai. 2015.

MISHRA, Punya; KOEHLER, M Matthew J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. In: **Teachers College Record**, v. 108, n. 6, p. 1017–1054, 2006. Disponível em <http://punya.educ.msu.edu/publications/journal_articles/mishra-koehler-tcr2006.pdf>Acesso em 06 de mar. 2016.

MISHRA, Punya.; KOEHLER, M atthew. J. Introducing Technological Pedagogical Content Knowledge. In: **Annual Meeting of the American Educational Research Association**. New York City, March 24–28, 2008. Disponível em: <http://punya.educ.msu.edu/presentations/AERA2008/MishraKoehler_AERA2008.pdf>. Acesso em 09 mar 2016.

MORAES, Luciana Rockenbach de. **Desenvolvimento de um sistema modelo para ensino aprendizagem de estatística nas séries iniciais**. 2011. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ensino Científico e Tecnológico) – Departamento de Ciências Exatas e da Terra; Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, 2011. Disponível em: <<http://www.urisan.tche.br/admin/upload/luciana.pdf>>. Acesso em 05 jun. 2015.

MOREIRA, Herivelton; CALEFFE, L. G. **Metodologia da pesquisa para o professor pesquisador**. 2. ed. Rio de Janeiro: Lamparina, 2008.

MORESI, Eduardo. **Metodologia da pesquisa**. Brasília (DF): Universidade Católica de Brasília-UCB, 2003. Disponível em: <<http://www.inf.ufes.br/~falbo/files/MetodologiaPesquisa-Moresi2003.pdf>>. Acesso em: 29 mai. 2015.

MOURA, Adelina. Mobile learning: tendências tecnológicas emergentes. In.: CARVALHO, Ana Amélia A. (Org.). **Aprender na Era Digital: jogos e mobile-learning**. Santo Tirso, Portugal: De Facto Editores, 2012.

NACARATO, Adair Mendes; GRANDO, Regina Célia (Orgs). As potencialidades do trabalho colaborativo para o ensino e a aprendizagem em estocástica. In: **Estatística e probabilidade na educação básica: professores narrando suas experiências**. Campinas, SP: Mercado das Leras 2013.

NÓVOA, António. **Professores: Imagens do futuro presente**. Educa: Lisboa, 2009.

NÓVOA, António. Devolver a formação de professores aos professores. **Cadernos de Pesquisa em Educação**, v. 35, n. 1, p. 11, 2012. Disponível em: <<http://periodicos.ufes.br/educacao/article/view/4927>>. Acesso em: 10 maio 2015.

OLIVEIRA, Débora de; LOPES, Celi Aparecida Espasandin. A prática docente em estocástica, revelada por professoras que ensinam matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **Educação Matemática Pesquisa. Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática. ISSN 1983-3156**, v. 15, n. 4, p. 909–925, 2013. Disponível em: <<http://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/17753>>. Acesso em: 9 maio 2015.

OLIVEIRA, Eliana Gomes de. **Raciocínio combinatório na resolução de problemas nos anos iniciais do ensino fundamental**: um estudo com professores. 2014. 225 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Faculdade de Educação, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2014.

PAULA, Marlúbia Correa de; VIALI, Lori. A transposição didática para o uso de TIC na educação básica: reflexões a partir de um estudo de caso. In: **Anais da Jornada Nacional de Educação Matemática**, 5, 2014. Disponível em: <<http://www.researchgate.net/publication/280446813>>. Acesso em: 10 mar 2016.

PEDROSA FILHO, Celso. **Uma experiência de introdução do raciocínio combinatório com alunos do primeiro ciclo do ensino fundamental (7 – 8 anos)**. 2008. 231 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2008. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=106474>. Acesso em 05 jun. 2015.

PESSOA, Cristiane; BORBA, Rute. Quem dança com quem: o desenvolvimento do raciocínio combinatório de crianças de 1ª a 4ª série. **ZETETIKÉ**, v. 17, n. 31, p. 105 – 150, 2009. Disponível em: <<http://ojs.fe.unicamp.br/ged/zetetike/article/view/2622/0>>. Acesso em: 09 mar 2016.

PINTO, António Sorte. **Scratch na aprendizagem da Matemática no 1.º Ciclo do Ensino Básico: estudo de caso na resolução de problemas**. 2011. 128 f.. Dissertação (Mestrado em Estudos da Criança. Área de Especialização em Tecnologias de Informação e Comunicação) – Instituto de Educação, Universidade do Minho, Portugal, 2011. Disponível em: <<http://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/14538/1/tese.pdf>>. Acesso em: 4 jun. 2015.

PONTA GROSSA. **Diretrizes curriculares**: ensino fundamental. Prefeitura Municipal de Ponta Grossa, Secretaria Municipal de Educação. Ponta Grossa/PR, 2015.

PONTE, João Pedro da. Tecnologias de informação e comunicação na formação de professores: que desafios? **Revista Ibero Americana de Educación**, Monográfico: TIC en la educación, n.24, pp. 63-90, 2000.

PONTE, João Pedro da; FONSECA, Helena. Orientações curriculares para o ensino da estatística: Análise comparativa de três países. **Quadrante**, 10(1), 93-115, 2001. Disponível em: <<http://repositorio.ul.pt/handle/10451/3035>>. Acesso em: 4 jun. 2015.

PRENSKY, Marc. Digital Natives, Digital Immigrants. **On the Horizon**. MCB University Press, Vol. 9 No. 5, October 2001. Disponível em: <<http://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2015.

PRENSKY, Marc. Our brains extended. **Technology-Rich Learning Pages**. Vol. 70. No. 6, March 2013. p. 22-27. Disponível em: <<http://www.ascd.org/publications/educational-leadership/mar13/vol70/num06/Our-Brains-Extended.aspx>>. Acesso em: 06 jun. 2015.

QUARTIERI, Marli Teresinha; DULLIUS, Maria Madalena; ALCÂNTARA, Lucy Aparecida Gutiérrez de; ALTHAUS, Neiva. Formação continuada para professores dos anos iniciais do ensino fundamental: uso de tablets para ensinar matemática. In: Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 4, 2015, Ilhéus (BA), **Anais...** Ilhéus, 2015. p.2404-2415. Disponível em: <<http://sipemat4.com.br/ocs/index.php/sipemat4/index/search/authors/view?firstName=Maria&middleName=Madalena&lastName=Dullius&affiliation=Centro%20Universit%C3%A1rio%20Univates&country=BR>>. Acesso em: 10 mar. 2016.

RICHARDSON, Roberto Jerry. **Pesquisa social: métodos e técnicas**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

RIBEIRO, José Odair. **Leitura e interpretação de gráficos e tabelas: um estudo exploratório com professores**. 2007. 174 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2007. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/pesquisa/DetalheObraForm.do?select_action=&co_obra=87327>. Acesso em: 4 jun. 2015.

ROLANDO, Luiz Gustavo Ribeiro; LUZ, Maurício Roberto Motta Pinto da; SALVADOR, Daniel Fábio. O Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo no Contexto Lusófono: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, v. 23, n. 3, p. 174 – 190, 2015. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/issue/current>>. Acesso em: 10 mar 2016.

SANTOS, Raquel; PONTE, João Pedro. O desenvolvimento de investigações estatísticas: Um estudo com futuros professores e educadores. In: J. M. Contreras, G. R. Cañadas, M. M. Gea y P. Arteaga (Eds.), **Actas de las Jornadas Virtuales em Didáctica de la Estadística**,

Probabilidad y Combinatoria (pp. 455-462). Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, 2013.

SILVA, Edilza Maria da Conceição. Como são propostas pesquisas em livros didáticos de ciências e matemática dos anos iniciais do ensino fundamental. 2013. 133 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco. Recife, 2013.

SHULMAN, Lee S. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, Washington (EUA), v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SHULMAN, Lee S. Conocimiento y enseñanza: fundamentos de la nueva reforma. **Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado**, v. 9, n. 2, 2005. Disponível em: < <http://www.ugr.es/local/recfpro/Rev92ART1.pdf>>. Acesso em 10 mar 2016.

SOUZA, Leandro de Oliveira; LOPES, Celi Espasandin. O Uso de Simuladores e a Tecnologia no Ensino da Estocástica. **Bolema: Mathematics Education Bulletin = Bolema: Boletim de Educação Matemática**, v. 24, n. 40, p. 659–677, 2011. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5287>>. Acesso em: 9 maio 2015.

STRAUSS, S.; BICHLER, E. The development of children's concepts of the arithmetic average. **Journal for Research in Mathematics Education**, New York, v. 19, n. 1, p. 64-80. 1988.

VALENTE, José Armando (Org). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas, SP:UNICAMP/NIED, 1999.

VERAS, Claudio Monteiro. **A Estatística nas séries iniciais: uma experiência de formação com um grupo colaborativo com professores polivalentes**. 2010. 137 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Centro de Ciências Exatas e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2010. Disponível em: <http://www.sapientia.pucsp.br//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=11631>. Acesso em: 4 jun. 2015.

VERGNAUD, G. A classification of cognitive tasks and operations of thought involved in addition and subtraction problems. In: CARPENTER, T., MOSER, J. & ROMBERG, T. (Eds.) Addition and subtraction. A cognitive perspective. Hillsdale, **N.J.: Lawrence Erlbaum**. p. 39-59, 1982.

VIEIRA, Sonia. **Como elaborar questionários**. São Paulo: Atlas, 2009.

VIEIRA, Márcia Lopes; JÚNIOR, Ailton Paulo de Oliveira; NETO, Julio Henrique da Cunha. Concepções de professores dos anos iniciais do ensino fundamental sobre o ensino de estatística. In: IV Seminário de Formação de Professores. 4, 2013 Uberaba (MG). **Anais...** Uberaba: UFTM, 2013. p. 1-4. Disponível em: <http://www.uftm.edu.br/seforprof/images/comunicacao/2.4_Concep%C3%A7%C3%B5es_de_Professores_dos_anos_iniciais_do_Ensino_Fundamental_sobre_o_ensino_de_Estat%C3%ADstica.pdf> . Acesso em 7 fev. 2016.

VILELA, Rita Amélia Teixeira. O lugar da abordagem qualitativa na pesquisa educacional: retrospectiva e tendências atuais. **Perspectiva**, v. 21, n. 2, p. 431–466, 2003. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/9759>>. Acesso em: 31 maio 2015.

WALICHINSKI, Danieli; JUNIOR, Guataçara dos Santos; ISHIKAWA, Eliana Claudia Mayumi. Educação estatística e parâmetros curriculares nacionais: algumas considerações. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 3, 2014. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1761>>. Acesso em: 10 maio 2015.

APÊNDICE A - Questionário Piloto

Prezado (a) professor (a)

Este questionário tem por objetivo a coleta de dados para uma pesquisa do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR, do campus Ponta Grossa, que tem como tema “O Ensino de Estatística nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma proposta por meio de software educativo”. Solicito sua colaboração respondendo-o com atenção. Não há necessidade de identificar-se. Obrigada.

1) Qual sua idade?

2) Qual sua formação?

3) Há quanto tempo atua como docente nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental?

4) Com que turma está atuando no momento?

5) Você trabalha conteúdos de Probabilidade e Estatística (Tratamento da informação) em suas aulas?

6) Respondendo sim a pergunta 5, quais são os conteúdos trabalhados?

7) Como você trabalha esses conteúdos com seus alunos? Exemplifique.

8) Utiliza algum recurso didático (software, aplicativo, planilha eletrônica, calculadora, computador, ou outros) para trabalhar Probabilidade e Estatística (Tratamento da informação) em suas aulas? Se sim, qual ou quais?

9) Sente alguma dificuldade ao abordar o conteúdo de Probabilidade e Estatística (Tratamento da informação) em sala de aula? Justifique.

APÊNDICE B - Questionário Definitivo

EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

QUESTIONÁRIO

Prezado (a) professor (a)

Este questionário tem por objetivo averiguar como estão as práticas docentes em relação aos conteúdos do bloco Tratamento da Informação (Estatística, Probabilidade e Combinatória), propostos tanto nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), como nas Diretrizes Curriculares Municipais (PONTA GROSSA/PR 2015).

Este levantamento faz parte de uma pesquisa do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR (Campus Ponta Grossa), que está sendo desenvolvida pela aluna Cristiane de Fátima Budek Dias, sob a orientação do Professor Doutor Guataçara dos Santos Junior. A pesquisa tem como tema a Educação Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Sua participação é muito importante, pois a partir de suas respostas algumas sugestões poderão ser propostas, vindo a auxiliar sua prática em sala de aula. Dessa forma, solicitamos sua colaboração respondendo a este instrumento com atenção.

Não é necessário identificar-se. Lembrando que as respostas serão utilizadas apenas para os fins da referida pesquisa e que os dados serão de acesso apenas dos pesquisadores responsáveis pela mesma.

Observação: algumas das questões estão apresentadas em escalas de 1 a 5, sendo que:

1 Discordo plenamente

2 Discordo

3 Indiferente

4 Concordo

5 Concordo Plenamente

Para as afirmações presentes em cada uma dessas questões apenas uma das alternativas poderá ser assinalada.

Obrigada pela colaboração.

PERFIL DOCENTE (1 A 4):

1) Qual sua faixa etária?

De 20 a 30 anos

De 31 a 40 anos

De 41 a 50 anos

Acima de 50 anos

Outro _____

2) Qual sua formação?

(Podem ser assinaladas mais de uma opção. Caso não tenha a opção, assinalar em "Outro" e especificar)

Pedagogia

Magistério

Outro _____

3) Há quanto tempo atua nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental?

0 a 5 anos

6 a 10 anos

11 a 15 anos

- 16 a 20 anos
 Mais de 20 anos

4) Neste ano, com qual turma está atuando?

(Caso atue em mais de uma turma assinale as alternativas que as correspondem).

- 1º ano
 2º ano
 3º ano
 4º ano
 5º ano
 Outro _____

CURRÍCULO E PRÁTICA (5 A 23):

5) Você trabalha os conteúdos de Probabilidade, Estatística e Combinatória (Tratamento da Informação) em suas aulas?

- Sim
 Não (Ir para a pergunta 50)

Caso trabalhe com os conteúdos aos quais se refere a questão 5, responder às próximas questões. Professores que atuam no **primeiro ciclo** devem responder às questões **6 a 16**. Professores que atuam no **segundo ciclo** devem responder às questões **17 a 33**. Professores que atuam em **ambos os ciclos** devem responder às questões **6 a 33**.

Professores (as) que atuam no primeiro ciclo (6 a 16):

Responda às próximas questões de acordo com os conteúdos que trabalha em suas aulas.

6) Leitura e interpretação de imagens.

1	2	3	4	5

7) Leitura e interpretação de gráficos de barras.

1	2	3	4	5

8) Leitura e interpretação de tabelas simples.

1	2	3	4	5

9) Leitura e interpretação de tabelas de dupla entrada.

1	2	3	4	5

10) Função do número como código na organização das informações.

1	2	3	4	5

11) Construção de gráficos de barras.

1	2	3	4	5

12) Construção de tabelas simples.

1	2	3	4	5

13) Construção de tabelas de dupla entrada.

1	2	3	4	5

14) Coleta e organização de informações.

1	2	3	4	5

15) Produção de texto escrito partindo de gráficos e tabelas.

1	2	3	4	5

16) Criação de registros pessoais para comunicação de informações coletadas.

1	2	3	4	5

Professores (as) que atuam no 2º ciclo (17 a 33):

Responda às próximas questões de acordo com os conteúdos que trabalha em suas aulas.

17) Coleta, organização e descrição de informações e dados.

1	2	3	4	5

18) Leitura e interpretação de gráficos de barras e colunas.

1	2	3	4	5

19) Leitura e interpretação de gráficos de setores.

1	2	3	4	5

20) Leitura e interpretação de gráficos lineares.

1	2	3	4	5

21) Leitura e interpretação de tabelas simples e de dupla entrada.

1	2	3	4	5

22) Função do número como código no tratamento da informação.

1	2	3	4	5

23) Construção de tabelas simples e de dupla entrada para informar dados.

1	2	3	4	5

24) Construção de gráficos de barras e colunas para informar dados.

1	2	3	4	5

25) Construção de listas e diagramas para informar dados.

1	2	3	4	5

26) Construção de tabelas e gráficos de barras e colunas, a partir de informações e **dados coletados**.

1	2	3	4	5

27) Construção de tabelas e gráficos de barras e colunas, a partir de informações **fornecidas**.

1	2	3	4	5

28) Produção de texto, a partir de interpretações de gráficos e tabelas **construídos com a turma**.

1	2	3	4	5

29) Produção de texto, a partir de interpretações de gráficos e tabelas **contidos em textos informativos**.

1	2	3	4	5

30) Interpretação de gráficos e tabelas para a identificação de características previsíveis ou aleatórias de acontecimentos.

1	2	3	4	5

31) Obtenção e interpretação de média aritmética em minhas aulas.

1	2	3	4	5

32) Exploração da ideia de probabilidade, identificando sucessos possíveis, sucessos seguros e as situações de “sorte”.

1	2	3	4	5

33) Identificação das possíveis maneiras de combinar elementos de uma coleção e de contabilizá-las usando estratégias pessoais.

1	2	3	4	5

PRÁTICA E RECURSOS DIDÁTICO-PEDAGÓGICOS (34 a 43)

Responda às próximas questões de acordo com os instrumentos que utiliza e as práticas que realiza no ensino dos conteúdos de Probabilidade, Estatística e Combinatória (Tratamento da Informação) em suas aulas.

34) Frequentemente, utilizo o livro didático.

1	2	3	4	5

35) Frequentemente, utilizo materiais manipuláveis.

1	2	3	4	5

36) Frequentemente, utilizo recursos computacionais, como as planilhas eletrônicas.

1	2	3	4	5

37) Frequentemente, utilizo recursos computacionais, como softwares educativos específicos para esses conteúdos.

1	2	3	4	5

38) Frequentemente, utilizo a Internet com os alunos.

1	2	3	4	5

39) Frequentemente, utilizo a calculadora.

1	2	3	4	5

40) Frequentemente, utilizo jornais e revistas impressos.

1	2	3	4	5

41) Frequentemente, utilizo informações da realidade dos alunos.

1	2	3	4	5

42) Frequentemente, utilizo situações-problemas.

1	2	3	4	5

43) Frequentemente, colete informações com os alunos em sala de aula sobre assuntos de seus interesses.

1	2	3	4	5

DIFICULDADES (44 a 49)

Responda às próximas questões de acordo com as dificuldades encontradas no trabalho com os conteúdos de Probabilidade, Estatística e Combinatória (Tratamento da Informação).

44) Tenho dificuldades para trabalhar esses conteúdos.

1	2	3	4	5

45) Encontro dificuldade por falta de entendimento dos alunos.

1	2	3	4	5

46) Falta de conhecimento sobre esses conteúdos.

1	2	3	4	5

47) Falta de materiais para o trabalho com esses conteúdos em específico.

1	2	3	4	5

48) Falta de formação continuada específica para o trabalho com esses conteúdos.

1	2	3	4	5

49) Caso tenha outras dificuldades no trabalho com os conteúdos de Probabilidade, Estatística e Combinatória em suas aulas descreva-as abaixo.

(Descreva de forma sucinta e objetiva).

OBSERVAÇÕES E/OU COMPLEMENTAÇÕES:

Neste espaço podem ser descritos conteúdos que você aborda e recursos que utiliza para o trabalho com a Probabilidade, Estatística e Combinatória (Tratamento da Informação) e que não foram contemplados nas questões deste instrumento.

PROFESSORES QUE NÃO ABORDAM OS CONTEÚDOS DE PROBABILIDADE, ESTATÍSTICA E COMBINATÓRIA (50 a 53)

Responda às próximas questões de acordo com os motivos pelos quais não aborda os conteúdos de Estatística, Probabilidade e Combinatória (Tratamento da Informação).

50) Não fazem parte do conteúdo para a faixa etária e/ou “ano” em que atuo.

1	2	3	4	5

51) Não atuo em sala de aula regular.

(Professores que atuam na gestão da escola, salas multifuncionais, corregentes, entre outras)

1	2	3	4	5

52) Não tenho conhecimento desses conteúdos.

1	2	3	4	5

53) Neste espaço poderá evidenciar algum motivo pelo qual não aborda os conteúdos de Estatística, Probabilidade e Combinatória (Tratamento da Informação) e que não foi contemplado nas questões anteriores. *(Descreva de forma sucinta e objetiva).*

APÊNDICE C – Roteiro de Apresentação do Ambiente Virtual de Aprendizagem

ROTEIRO DE APRESENTAÇÃO DO AMBIENTE VIRTUAL

1º MOMENTO (20 min):

Apresentação: expor os objetivos do encontro e explicar de que forma ocorrerão as atividades propostas (3 a 5 minutos).

Termo de Consentimento: leitura e assinatura (3 a 5 minutos).

Questionário: solicitar que todos respondam ao questionário para verificar as práticas que realizam no que diz respeito ao ensino de Probabilidade e Estatística (5 a 10 min).

2º MOMENTO (3:15h):

Acesso ao AVA: www.educacaoestatistica.com.br (2 a 3 minutos).

Página inicial (5 a 10 minutos):

Demonstrar a proposta da página inicial rapidamente; visão geral do que os visitantes encontrarão no AVA.

Ferramenta CONCEITOS (15 a 30 minutos):

Apresentação: espaço em que estão colocados conteúdos e conceitos referentes à Probabilidade e Estatística, em forma de histórias em quadrinhos.

Acesso: usuários cadastrados e não cadastrados.

Publicação: a princípio apenas os desenvolvedores do AVA, pois requer cadastro e pagamento na ferramenta de criação das histórias.

Proposta: solicitar a leitura das histórias Estatística e Média Aritmética.

Questionamentos: As histórias estão adequadas? A proposta deve continuar? Quais melhorias são possíveis? Alguma outra ideia?

O que eu, como professor, quero para esta ferramenta do AVA? Por quê?

Descrever no cartão CONCEITOS (10 minutos).

Ferramenta PESQUISA (15 a 30 minutos):

Apresentação: espaço em que será possível vivenciar as etapas de uma investigação Estatística. Coleta, organização e representação dos dados. Respostas a pesquisas de outros grupos cadastrados. Visualização de pesquisas já realizadas.

Pesquisas realizadas: pesquisas já realizadas por outros usuários cadastrados; banco de dados com gráficos, tabelas, descrições.

Pesquisas em andamento: pesquisas que podem ser respondidas por usuários cadastrados e não cadastrados. Pesquisas abertas e restritas (?).

Criar pesquisa: espaço para criação de pesquisas – perguntas e alternativas para as respostas; publicar para obter respostas; tabulação e geração de gráficos (automaticamente).

Registrar pesquisa: espaço para tabulação de pesquisas externas; criar gráficos, tabelas e descrições da pesquisa.

Acesso: usuários cadastrados (professores e alunos) para o gerenciamento. Usuários não cadastrados poderão visualizar as pesquisas já realizadas e também poderão responder às que estão em andamento.

Gerenciamento: professores e alunos poderão cadastrar, responder e tabular.

Ferramenta de criação e tabulação: ainda em construção.

Questionamentos: dúvidas; melhorias, etc. Acesso para todos (cadastrados e não cadastrados) nas pesquisas realizadas? Limitar o acesso para as respostas?

O que eu, como professor, quero para a ferramenta pesquisas realizadas? Por quê?

O que eu, como professor, quero para a ferramenta pesquisas em andamento? Por quê?

O que eu, como professor, quero para a ferramenta criar pesquisas? Por quê?

O que eu, como professor, quero para a ferramenta registrar? Por quê?

Descrever no cartão PESQUISA (10 minutos).

Ferramenta BLOG (15 a 30 minutos):

Apresentação: espaço de compartilhamento de informações a respeito dos trabalhos realizados na turma (investigações estatísticas). O intuito é de que sejam realizadas análises sobre os dados coletados e de que a turma possa descrever os dados e as conclusões utilizando-se da linguagem estatística para tal. É também um espaço para pesquisa e conhecimento.

Acesso: tanto usuários cadastrados como não cadastrados terão acesso aos textos postados no Blog.

Gerenciamento: apenas usuários cadastrados (professores e alunos).

Publicação: somente professores poderão publicar posts no Blog;

Criar posts: professores e alunos poderão criar posts para o Blog, mas somente o professor poderá publicá-los. Os posts criados pelos alunos serão encaminhados para o professor para que o mesmo possa fazer a correção dos textos;

Ferramenta de criação: clicando em “NOVO” poderá digitar e formatar o texto; no item “CADASTRAR” salvará como rascunho; “PUBLICAR” vai para a área externa do Blog (visualizada por todos, público cadastrado e não cadastrado). “EDITAR” permite a edição em textos já iniciados e salvos como rascunho. “EXCLUIR” exclui o rascunho permanentemente. Caso o texto já publicado contenha erros, o comando “EXCLUIR” altera a situação do post para “rascunho”, permitindo que o mesmo seja editado.

Imagem: colocar imagem nos textos será permitido por meio do endereço URL da imagem; buscar no banco de dados das pesquisas do usuário (ainda em construção).

Questionamentos: dúvidas; melhorias, etc. Quais textos? Apenas das pesquisas realizadas pela turma? Textos externos que tratem de conteúdos relacionados? Sobre as imagens que poderão ser colocadas: o que quero colocar? O que pode ser acrescentado?

O que eu, como professor, quero para esta ferramenta? Por quê?

Descrever no cartão BLOG (10 minutos).

Ferramenta PLANO DE AULA (15 a 30 minutos):

Apresentação: planos de aula que se utilizem do AVA para o ensino de Probabilidade e Estatística. Espaço para que os professores compartilhem suas propostas e possam fazer uso das propostas de outros docentes.

Acesso: tanto usuários cadastrados como não cadastrados terão acesso à ferramenta;

Gerenciamento: apenas os cadastrados como professores poderão gerenciar a ferramenta, elaborando e publicando seus planos de aula.

Ferramenta de criação: será disponibilizado um modelo (roteiro) para a elaboração dos planos, os mesmos poderão ser salvos como rascunhos, editados e publicados, da mesma forma que acontece na ferramenta de gerenciamento do Blog.

Questionamentos: dúvidas; melhorias, etc. Seguir o modelo proposto? O que acrescentar?

O que eu, como professor, quero para esta ferramenta? Por quê?

Descrever no cartão PLANO DE AULA (10 minutos).

Ferramenta FORMAÇÃO (15 a 30 minutos):

Apresentação: espaço com textos e links de referências externas que tratem dos conteúdos de Probabilidade e Estatística. Artigos, pesquisas, vídeos, entre outros.

Acesso: usuários cadastrados como professores terão acesso à ferramenta;

Gerenciamento: apenas professores cadastrados.

Publicação: somente professores poderão indicar textos neste espaço. Podem ser indicados os links, com o título e uma breve descrição do texto e/ou do vídeo.

Ferramenta de descrição: semelhante à ferramenta do Blog, com a opção de incluir o link do texto e/ou vídeo.

Questionamentos: dúvidas; melhorias, etc. Quais textos? É viável?

O que eu, como professor, quero para esta ferramenta? Por quê?

Descrever no cartão FORMAÇÃO (10 minutos).

Ferramenta FÓRUM (10 a 15 minutos):

Apresentação: espaço para tirar dúvidas e trocar experiências.

Acesso: usuários cadastrados como professores terão acesso à ferramenta;

Gerenciamento: apenas professores cadastrados.

Publicação: somente professores poderão incluir temas de discussão e comentar.

Questionamentos: dúvidas; melhorias, etc.

O que eu, como professor, quero para esta ferramenta? Por quê?

Descrever no cartão FÓRUM (10 minutos).

3º MOMENTO (15 a 20 min):

Finalização: propor a elaboração dos planos de aula.

Contatos:

E-mail: avaeducacaoestatistica@gmail.com

Telefones: (42) 3226 3309 / (42) 9900 2710 / (42) 9157 3015

APÊNDICE D – Modelo de Cartão para o Levantamento de Requisitos

Ferramenta: _____
Nome: _____

Eu, como PROFESSOR, quero

_____, porque _____

—

Ferramenta: _____
Nome: _____

Eu, como PROFESSOR, quero

_____, porque _____

—

Ferramenta: _____
Nome: _____

Eu, como PROFESSOR, quero

_____, porque _____

—

Ferramenta: _____
Nome: _____

Eu, como PROFESSOR, quero

_____, porque _____

—

Ferramenta: _____
Nome: _____

Eu, como PROFESSOR, quero

_____, porque _____

—

Ferramenta: _____
Nome: _____

Eu, como PROFESSOR, quero

_____, porque _____

—

APÊNDICE E – Termo de Autorização para Realização de Pesquisa Acadêmico-científica - Prefeitura Municipal de Ponta Grossa/PR

AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA ACADÊMICO-CIENTÍFICA

Através do presente instrumento, a Secretaria de Educação do município de Ponta Grossa/Paraná, autoriza a realização do estudo Ambiente Virtual de Aprendizagem para o ensino de Estatística nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a ser conduzido pela pesquisadora Cristiane de Fatima Budek Dias, sob a orientação do Prof. Dr. Guataçara dos Santos Junior.

A Secretaria foi informada pelo responsável do estudo sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas.

Ciente de que sua metodologia será desenvolvida conforme os princípios da ética em pesquisa, autoriza-se a execução do projeto.

Ponta Grossa,..... dede 2015

Assinatura e carimbo

APÊNDICE F – Carta de Apresentação para a realização de Pesquisa

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ - UTFPR**CARTA DE APRESENTAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA**

Apresento-lhes a aluna Cristiane de Fátima Budek Dias do curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), com o RA nº 1698893, para a realização de entrevistas com as professoras. Essa entrevista é uma parte do trabalho a ser realizado pela aluna a respeito da abordagem do Tratamento da Informação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Atenciosamente,

Professor Orientador

Ponta Grossa, _____ de _____ de _____

APÊNDICE G – Termo de Autorização para Realização de Pesquisa Acadêmico-científica – Instituição- Polo Presencial da Universidade Aberta do Brasil – Ponta Grossa/PR

AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA ACADÊMICO-CIENTÍFICA

Eu....., abaixo assinado, responsável pelo Polo da Universidade Aberta do Brasil, autorizo a realização do estudo Ambiente Virtual de Aprendizagem para o ensino de Probabilidade e Estatística nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a ser conduzido pela pesquisadora Cristiane de Fatima Budek Dias, sob a orientação do Professor Dr. Guataçara dos Santos Junior. Fui informado(a) pelo responsável do estudo sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas.

Esta instituição está ciente de suas co-responsabilidades como instituição co-participante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infra-estrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Ponta Grossa,..... dede 20.....

Assinatura e carimbo do responsável institucional

APÊNDICE H – Termo de Autorização para Realização de Pesquisa Acadêmico-
científica – Instituição- Escola Municipal Prefeito Coronel Cláudio Gonçalves Guimarães
– Ponta Grossa/PR

AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA ACADÊMICO-CIENTÍFICA

Eu....., abaixo assinado, responsável pelo(a)....., autorizo a realização do estudo Ambiente Virtual de Aprendizagem para o ensino de Probabilidade e Estatística nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a ser conduzido pela pesquisadora Cristiane de Fatima Budek Dias, sob a orientação do Professor Dr. Guataçara dos Santos Junior. Fui informado(a) pelo responsável do estudo sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas.

Esta instituição está ciente de suas co-responsabilidades como instituição co-participante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos sujeitos de pesquisa nela recrutados, dispondo de infra-estrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Ponta Grossa,..... dede 20.....

Assinatura e carimbo do responsável institucional

APÊNDICE I – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Título da pesquisa: AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Pesquisador(es):

Cristiane de Fatima Budek Dias

Rua: Doutor Chafic Cury, 310. Bloco 01; Apto 303. Jardim Cavalho – Ponta Grossa/PR.

CEP:84015-700

Telefones: (42) 3226 3309/ (42) 9900 2710

Orientador:

Guataçara dos Santos Junior

Doutor em Ciências Geodésicas

Professor do Programa de Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia

Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Campus Ponta Grossa

Local de realização da pesquisa:

Univeridade Aberta do Brasil – UAB Polo Ponta Grossa/PR

Endereço, telefone do local:

Rua Bonifácio Ribas, 240 - Vila Coronel Cláudio – Bairro Uvaranas – CEP: 84.026-154.

Ponta Grossa/PR.

Telefones: 42 3901-1669

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

1. Apresentação da pesquisa.

Considerando a relevância assumida pela Estatística nas últimas décadas, o projeto de Mestrado da pesquisadora Cristiane de Fatima Budek Dias: “AMBIENTE VIRTUAL DE APRENDIZAGEM PARA O ENSINO DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL ”, que será desenvolvido na Escola Municipal Prefeito Coronel Cláudio Gonçalves Guimarães, traz uma proposta de ferramenta computacional para o trabalho com os conteúdos referentes à Probabilidade e Estatística nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Apresenta também uma proposta de participação ativa dos professores na construção dessa ferramenta, por meio de encontros de formação continuada em que os mesmos poderão discutir sobre o ambiente e dar sugestões para sua melhoria para que, de fato, possa ser útil na prática docente e na aprendizagem dos alunos.

2. Objetivos da pesquisa.

O projeto tem como objetivo analisar as contribuições de um Ambiente Virtual de Aprendizagem para o ensino de Probabilidade e Estatística nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

3. Participação na pesquisa.

A pesquisa iniciará com um questionário a ser aplicado com as professoras para averiguar como está a prática docente em relação aos conteúdos referentes ao bloco Tratamento da Informação, propostos tanto nos PCN (1997) quanto nas Diretrizes Curriculares Municipais (2015). Esse questionário terá sigilo de identidade, ficando em um banco de dados de acesso restrito, em que somente a pesquisadora terá acesso.

Após a aplicação do questionário os professores participarão de um encontro para a apresentação do Ambiente Virtual de Aprendizagem que está sendo construído e para o diálogo sobre as possíveis melhorias e necessidades dos mesmos dentro da ferramenta. Os anseios e sugestões dos professores serão realizados, além de oralmente, por meio de registro escrito. Nesse encontro, será solicitado que os professores auxiliem com a elaboração de planos de aula e questões que possam ser úteis para a utilização no ambiente e para a aprendizagem dos alunos.

Posteriormente a esse encontro, um novo será marcado para que os professores possam avaliar o Ambiente Virtual construído, verificando se suas propostas e necessidades foram atendidas e também sua utilidade para a prática em sala de aula como um *software* educativo.

Durante a execução das atividades do projeto, as aulas serão gravadas e/ou filmadas, sendo os registros utilizados exclusivamente para fins de análise dos resultados obtidos no seu desenvolvimento.

4. Confidencialidade.

As imagens, assim como os dados obtidos, serão arquivados em um banco de dados de acesso restrito (somente a pesquisadora terá acesso), ficarão em segredo, sendo garantido o sigilo dos dados, mesmo na apresentação dos resultados. As atividades também serão fotografadas, de forma que as fotos serão utilizadas exclusivamente para fins da pesquisa.

5. Desconfortos, Riscos e Benefícios.

5a) Desconfortos e ou Riscos:

O desenvolvimento do projeto poderá trazer algum desconforto aos professores, por serem abordadas questões que envolvem conteúdos, e conhecimentos específicos e o uso da tecnologia. Desta forma, poderão se instalar situações constrangedoras entre os participantes. Entretanto, os procedimentos adotados para a execução do projeto apresentam um risco mínimo, que poderá ser reduzido por meio do diálogo.

Caso o professor precise de alguma orientação, por se sentir prejudicado no decorrer da pesquisa, será encaminhado à equipe gestora da escola, que acompanhará o desenvolvimento do projeto.

5b) Benefícios:

Entre os benefícios, espera-se, com o desenvolvimento do projeto, contribuir com a prática dos professores no ensino da Probabilidade e Estatística por meio do uso da tecnologia. A proposta de trabalho com um Ambiente Virtual de Aprendizagem é uma forma de refletir sobre as possibilidades do ensino de Probabilidade e Estatística com recursos tecnológicos, considerando que ao fazer uso da tecnologia nesse processo, o professor estará proporcionando a seus alunos tempo e espaço para reflexões mais abrangentes sobre a realidade investigada.

6. Critérios de inclusão e exclusão.

6a) Inclusão:

Os participantes da pesquisa foram escolhidos por atuarem com alunos do 1º ao 5º ano, etapa educativa em que os conteúdos relacionados à Probabilidade e Estatística devem estar presentes.

6b) Exclusão:

Não existe exclusão por parte da pesquisa, ficando a participação a critério dos professores.

7. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo.

A participação do professor é voluntária, tendo a liberdade de não querer participar, e poder desistir, a qualquer momento, mesmo após o projeto ter iniciado, sem que isto acarrete qualquer prejuízo a ele.

Caso o participante tenha alguma dúvida a respeito da pesquisa e/ou dos métodos nela utilizados, poderá procurar a qualquer momento a pesquisadora responsável:

Nome da Pesquisadora: Cristiane de Fatima Budek Dias

Endereço : Rua Doutor Chafic Cury, 310. Bloco 01; Apto 303. Jardim Cavalho – Ponta Grossa/PR.

CEP:84015-700

Telefones: (42) 3226 3309/ (42) 9900 2710

e-mail: cristianebudekdias@gmail.com

8. Ressarcimento ou indenização.

Caso seja de seu interesse a participação nesta pesquisa, esclarecemos que não haverá nenhuma compensação financeira.

B) CONSENTIMENTO (do sujeito de pesquisa ou do responsável legal – neste caso anexar documento que comprove parentesco/tutela/curatela)

Eu declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras às minhas questões a propósito da minha participação direta (ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, livre e voluntariamente, participar deste estudo. Estou consciente que posso deixar o projeto a qualquer momento, sem nenhum prejuízo.

Nome completo: _____

RG: _____ Data de Nascimento: ___/___/_____

Telefone: _____

Endereço: _____

CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____

Assinatura:

Data:

___/___/_____

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Assinatura pesquisador: _____
(ou seu representante)

Data: ___/___/_____

Nome completo: _____

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com a pesquisadora Cristiane de Fatima Budek Dias, via e-mail: cristianebudekdias@gmail.com, ou telefone: (42) 3226 3309 ou (42) 9900 2710.