

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RIO GRANDE
DO NORTE

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE

AUGUSTO SÁVIO GUIMARÃES DO NASCIMENTO

**EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NA PERSPECTIVA CTS: UMA PROPOSTA DE
SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO**

MOSSORÓ-RN
2018

AUGUSTO SÁVIO GUIMARÃES DO NASCIMENTO

EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NA PERSPECTIVA CTS: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino (POSENSINO), da associação entre a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, a Universidade Federal Rural do Semiárido e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências para obtenção do título de mestre.

Linha de pesquisa: Ensino de Ciências Naturais e Tecnologias.

Orientador: Dr. Albino Oliveira Nunes

MOSSORÓ-RN
2018

FICHA CATALOGRÁFICA
Biblioteca IFRN – Campus Mossoró

N244 Nascimento, Augusto Sávio Guimarães do.
Educação estatística na perspectiva CTS : uma proposta de
sequência didática para o ensino de estatística no Ensino Médio /
Augusto Sávio Guimarães do Nascimento – Mossoró, RN, 2018.
149 f.

Dissertação (Mestrado em Ensino) – Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte,
Universidade Estadual do Rio Grande do Norte, Universidade
Federal do Semi-Árido, 2018.

Orientador: Prof. Dr. Albino Oliveira Nunes.

1. Ensino em Estatística. 2. Ciência, Tecnologia e Sociedade. 3.
Ensino Médio. 4. Sequência Didática. I. Título.

CDU: 37:311

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária
Viviane Monteiro da Silva CRB15/758

AUGUSTO SÁVIO GUIMARÃES DO NASCIMENTO

EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NA PERSPECTIVA CTS: UMA PROPOSTA DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino (POSENSINO), da associação entre a Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, a Universidade Federal Rural do Semiárido e o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, em cumprimento às exigências para obtenção do título de mestre.

Linha de pesquisa: Ensino de Ciências Naturais e Tecnologias.

Dissertação apresentada e aprovada em 30 de abril de 2018, pela seguinte Banca Examinadora:

Albino Oliveira Nunes, Dr. – Orientador
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Leonardo Alcântara Alves, Dr. - Avaliador Interno
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Marcelo Bezerra de Moraes, Dr. – Avaliador Interno
Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

Josivânia Marisa Dantas, Dra. – Avaliadora Externa
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Dedico aos meus pais, Elisete e Sérgio, por estarem comigo em todos os momentos dando-me forças para alcançar meus objetivos, compreendendo e sendo pacientes no decorrer dessa longa trajetória. Obrigado por vocês existirem e, mesmo entre tantas adversidades, sempre acreditarem em mim. Sou parte de vocês e essa conquista é nossa!

Amo muito vocês!

AGRADECIMENTOS

A conclusão deste estudo é fruto de um trabalho em conjunto. Por isso, agradecer é sempre a parte mais difícil, porém, a mais prazerosa, pois é o momento de reconhecer os singelos apoios que proporcionaram a sua construção. Se não fosse o sorriso, o trabalho, os momentos de conversas, os puxões de orelha necessários, os conselhos, os afagos dos amigos e da família nas horas difíceis, talvez as palavras aqui não passassem de mero conjunto de letras. Mas, graças ao trabalho coletivo, este trabalho está carregado de sentimentos e sinceros agradecimentos a todos e a todas que foram primordiais para a sua conclusão.

Agradeço a Deus por me proporcionar momentos de aprendizados, alegrias, tristezas e reflexões, dando-me o ar da vida para cumprir o meu papel na Terra.

Ao professor Albino Oliveira Nunes, meu orientador, professor e amigo, agradeço o apoio, dedicação e atenção que me prestou não só nos dois anos no programa de pós-graduação, mas por acreditar em mim ao longo de todo esse tempo. Esse trabalho deve muito às suas críticas.

Ao professor Francisco das Chagas Silva Sousa, educador íntegro e sensível, que me auxiliou no início de minha vida acadêmica, contribuindo para que este trabalho se tornasse realidade.

Deixo a minha gratidão e carinho a todos os professores e professoras que contribuíram para a minha formação. Agradeço imensamente todos os incentivos, conselhos e críticas ao longo dessa jornada.

Às minhas colegas e amigas do período da graduação, Amanda de Azevedo, Mylênia Mércia, Garlieusa Lúcio, Layanne Nayara, Valdenia Albuquerque, Elenimar Alvez. Saudosos os momentos de muitas experiências, diálogos, aprendizagens e partilhas.

Agradeço aos amigos, os que já passaram por minha vida, aqueles que continuam e os que estão sempre presentes. Obrigado por toda força, motivação, compreensão e carinho.

Aos professores, membros da banca examinadora, pelo tempo despendido na leitura deste trabalho e pelas importantes sugestões apontadas.

Por fim, agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para que essa etapa pudesse ser concretizada, obrigadíssimo!

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo geral apresentar uma proposta de sequência didática numa abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) para o ensino de estatística no Ensino Médio. Compreende-se que o produto de ensino adotado é uma alternativa a qual contribui na formação de atitudes crítico-reflexivas em relação à ciência e à tecnologia, permitindo aos alunos elucidar o comprometimento do conhecimento estatístico para com o contexto social. As principais âncoras teóricas relacionadas à Educação Estatística, que dão sustentação a esta pesquisa, baseiam-se em Campos, Wodewotzki e Jacobini (2011), Cazorla, Kataoka e Silva (2010), Delmas (2002), Gal (2002), Runsey (2002), Costa e Capovilla (1997), Walton (1990), Nisbett (1993), Garfield (2002), Delmas (2002), entre outros. Os encaminhamentos metodológicos fundamentam-se em uma abordagem de cunho quantitativa-qualitativa de acordo com o paradigma emergente, cujas análises levaram a estruturar a sequência didática para ensinar Estatística com abordagem CTS no Ensino Médio. Os fundamentos metodológicos da natureza da pesquisa estão apoiados nas argumentações de Moreira (1990), Minayo (1993), Santos Filho e Gamboa (1997), Grecca (2002), Günther, 2006, Tozoni-Reis (2009), Gerhardt e Silveira (2009) e Silveira e Córdova (2009). Assim, foi desenvolvido, neste trabalho, na modalidade de estado da arte, a partir de teses e dissertações, um estudo sobre as produções acadêmicas no campo da Educação Estatística no ensino médio em programas brasileiros de pós-graduação. Os dados foram abordados segundo a análise de conteúdo, com categorias que emergiram da leitura dos trabalhos localizados. Os resultados dessa pesquisa mostraram uma descontinuidade das produções na área. Além disso, uma segunda pesquisa buscou Conhecer as atitudes de alunos de ensino médio sobre o Ensino de Estatística. Nessa etapa, foi utilizado um questionário, compostos por questões abertas e uma escala de Likert. A confiabilidade dos dados quantitativos foi estimada pelo método do alfa de Cronbach e os dados tratados segundo a estatística descritiva. Por fim, foi desenvolvido uma proposta de sequência didática a ser usada na disciplina de Matemática no Ensino Médio. O material está estruturado sob o enfoque CTS, a fim de oportunizar um aprendizado dinâmico dos conteúdos de estatística, explorando um tema estruturante e de formação crítico-reflexivo para o aluno.

Palavras-chave: Ensino de Estatística. Ciência-Tecnologia-Sociedade. Ensino Médio. Sequência Didática.

ABSTRACT

This paper aims to present a proposal of a didactic sequence in a Science-Technology-Society approach (CTS) for the teaching of statistics in High School. It is understood that the adopted teaching product is an alternative that contributes to the formation of critical-reflexive attitudes towards science and technology, allowing students to elucidate the commitment of statistical knowledge to the social context. The main theoretical anchors related to Statistical Education, which support this research, are based on Campos, Wodewotzki and Jacobini (2011), Cazorla, Kataoka and Silva (2010), Delmas (2002), Gal (2002), Runsey (2002), Costa and Capovilla (1997), Walton (1990), Nisbett (1993), Garfield (2002), Delmas (2002), among others. The methodological guidelines are based on a quantitative-qualitative approach according to the emerging paradigm, whose analyzes led to the structuring of the didactic sequence to teach Statistics with a CTS approach in High School. The methodological foundations of the nature of the research are supported by the arguments of Moreira (1990), Minayo (1993), Santos Filho and Gamboa (1997), Grecca (2002), Günther, 2006, Tozoni-Reis (2009), Gerhardt and Silveira) and Silveira and Córdova (2009). Thus, a study on the academic productions in the field of Statistical Education in high school in Brazilian postgraduate programs was developed in this state of art modality, based on theses and dissertations. The data were approached according to the content analysis, with categories that emerged from the reading of the localized works. The results of this research showed a discontinuity of the productions in the area. In addition, a second research sought to know the attitudes of high school students about Statistics Teaching. At this stage, a questionnaire was used, composed of open questions and a Likert scale. The reliability of the quantitative data was estimated by the Cronbach's alpha method and the data treated according to the descriptive statistics. Finally, a proposal of a didactic sequence to be used in Mathematics in High School was developed. The material is structured under the CTS approach, in order to provide a dynamic learning of the contents of statistics, exploring a structuring theme and critical-reflective formation for the student.

Keywords: Statistics Education. Science-Technology-Society. High school. Following teaching.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	O DIÁLOGO TEÓRICO	17
2.1	A ESTATÍSTICA ATRAVÉS DOS TEMPOS	17
2.2	EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA	22
2.2.1	A literacia estatística	24
2.2.2	Raciocínio estatístico	25
2.2.3	Pensamento estatístico	29
2.3	APONTAMENTOS SOBRE O MOVIMENTO CTS (CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE)	32
3	METODOLOGIA DE PESQUISA	38
3.1	DO PARADIGMA DA PESQUISA	38
3.2	PERCURSO METODOLÓGICO DO ESTADO DA ARTE	40
3.3	ATITUDES EM RELAÇÃO A MATEMÁTICA: ESCALA DE LIKERT	42
3.4	A SEQUÊNCIA DIDÁTICA	43
4	A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO EM ENSINO DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO	48
4.1	DESCRIÇÃO DOS ASPECTOS FÍSICOS DAS PRODUÇÕES EM EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO	49
4.2	ANÁLISES TEMÁTICAS E OS ENFOQUES TEÓRICO-METODOLÓGICOS DAS PESQUISAS EM EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA	56
4.2.1	Recursos didáticos no ensino-aprendizagem de estatística	58
4.2.2	Didáticas do ensino de estatística	63
4.2.3	Ensino auxiliado por computador	67
4.2.4	Modelagem matemática no ensino de estatística	71
4.2.5	Letramento estatístico	72
4.2.6	Currículo	75
4.2.7	Atitudes, concepções, percepções e representações	75
4.2.8	Saberes docentes e formação profissional	77
5	ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA	80
5.1	O QUE SÃO AS ATITUDES?	81
5.2	ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA	82
5.3	RESULTADOS E DISCUSSÕES	84
5.3.1	Perfil da amostra	85
5.3.2	Análise de Confiabilidade	85

5.3.3	Os alunos e o ensino de estatística	87
5.3.4	Validação da escala de Atitudes em relação à Estatística	91
5.3.5	Análise da escala de atitudes	99
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	104
	REFERÊNCIAS	107
	APÊNDICE A - Questionário	124
	APÊNDICE B - Sequência didática	128

1 INTRODUÇÃO

Apresentar este trabalho, remete-me a olhar para trás e ter uma noção mais exata da trajetória percorrida. Nesse olhar, percebo quantas portas foram fechadas, quantas trilhas pensadas. A vontade de pegar toda e qualquer informação que me chegava gerou a ansiedade de querer fazer muitas dissertações em uma só. Finalmente, consegui enxergar, muito embora com dificuldade e com o auxílio incansável do professor orientador, que foi necessário buscar um caminho com recortes convincentes, que me aproximasse do tema. Tais recortes não significa a conclusão do estudo, mas o reconhecimento de que ainda muito se tem a aprender e a fazer. Exprimo, também, um descanso para retornar a caminhada, talvez, quem sabe, evitando caminhos mais longos, mas sempre abrindo outras portas.

Algumas experiências vivenciadas, de algum modo, orientaram o desejo de desenvolver este trabalho. A graduação em Licenciatura Plena em Matemática e o curso de especialização em ensino de matemática, no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RN, proporcionaram diversas descobertas e conquistas. Na graduação, tive a oportunidade de trabalhar com Projetos Científicos, orientados pelo professor Francisco da Chagas Silva Sousa, e pude perceber o quanto é importante o trabalho com alunos na elaboração de projetos de pesquisa em nível acadêmico. No curso de especialização, a aprendizagem sobre o ensino de matemática foi direcionada para se trabalhar na perspectiva de ensino interdisciplinar. Recordo-me da importância de desenvolver o sentido amplo de conhecimento, refletindo sobre os modos de pensar sobre profissão docente, o ensino, a aprendizagem, os currículos e levando em consideração o modo especial que os estudantes têm a perceber a si e o mundo.

Através desses estudos iniciais, participei de eventos científicos e reuniões de debates sobre educação, ensino e formação de professores e percebi que o professor deve estar em constante atualização, capaz de transformar a vida dos alunos com o ensino, utilizando o educar pela pesquisa em sala de aula. Naqueles momentos oportunos, discutiam-se sobre aspectos teórico-metodológico do processo de educação e a necessidade de afastar-se do sistema tradicional de ensino, que consideraria a aprendizagem do aluno por repetição, isto é, quando solicitado a resolver uma infinidade de exercícios com a mera aplicação de fórmulas, um ensino algorítmico e sem objetivos. Esse também foi um período rico em informações, com ideias em construção, pois iniciava ali a minha formação profissional para o exercício de docência.

Como professor, lecionando na educação básica de níveis fundamental e médio, minhas experiências em ensino de Estatística iniciaram-se com uma prática pedagógica que focava os conceitos básicos da Estatística Descritiva, mediante muitas fórmulas e cálculos. À medida que

desenvolvia esse assunto, deparava-me com muitas dificuldades. Nesse momento, os fundamentos recebidos na formação inicial não eram mais suficientes para superar os obstáculos em sala de aula. Com isso, ingressei no curso de Especialização em Ensino de Matemática no Ensino Médio e passei, assim, a buscar construir novas propostas de ensino que estivessem ligadas ao cotidiano do aluno. Nesse sentido, as aulas passaram a ser mais dialogadas, com discussões sobre temas propostos e atualidade, diversificando os exemplos de aplicações dos conceitos estatísticos e demais conteúdos da disciplina de matemática. Mesmo assim, por mais que tentasse me distanciar das aulas expositivas, ainda investia em cálculos e quase não discutia os resultados – era um trabalho mais intuitivo que fundamentado.

Tais experiências em salas de aulas, a vivência constante com projetos de pesquisa e a formação continuada de professores auxiliaram-me no processo de seleção para o mestrado e, certamente, influenciaram o processo de intervenção, as opções metodológicas e as tomadas de decisão durante a trajetória desta pesquisa.

A continuidade da formação como professor-pesquisador foi motivada pelas várias indagações elaboradas na pesquisa bibliográfica, desenvolvida para o mestrado, com apontamentos que delinearam a problemática de pesquisa, tais como: de que modo os alunos do Ensino Básico poderiam melhor relacionar a Estatística com sua vida diária? Como se deu, ao longo do tempo, as aulas de ensino de estatística? De que forma a Estatística também poderia ser ensinada? Quais temas deveriam ser abordados durante o Ensino Médio? Como os alunos se relacionam com a aprendizagem de Estatística? Quais recursos didáticos os professores têm utilizado nas aulas? E, ao buscar respostas para estas questões, me pareceu inevitável uma pesquisa ampla, que buscasse conexões explicativas que levasse a uma compreensão mais abrangente da constituição dessa pesquisa.

Expostas essas reflexões, a presente versão de dissertação completa um período de dois anos de estudos no Programa de Pós-Graduação em Ensino, em que busquei amadurecer a várias ideias que me surgiam. Assim, por meio de leituras e debates, proporcionados durante as aulas, pude ter contato com outras vivências e realidades. Estes momentos sublinharam e aguçaram a perspectiva do olhar de pesquisador e crítico.

Nesse percurso de formação profissional, troquei diálogos de corredores com professores de diferentes áreas sobre o início de suas carreiras na docência, foi comum ouvir relatos de experiências sobre o acúmulo de carga horária de trabalho elevada em turmas de diferentes níveis de escolaridade, de contratos curtos em substituição a outros professores, baixa remuneração, entre outros fatores. Se por um lado as dificuldades na docência são grandes, por outro, as experiências carregam aspectos importantes que colaboram para a formação do

professor. Porém, uma fala comum em professores de Matemática é que justificam o não aprendizado dos alunos por vários motivos, os quais vão desde a falta de interesse por parte dos estudantes, passando pela falta de investimentos financeiros na educação, até a falta de preparo adequado durante sua formação para trabalhar com a diversidade de conteúdo.

Nesse sentido, pude observar que, historicamente, nas escolas brasileiras, no que se refere ao ensino e aprendizagem de Matemática e Estatística, os sistemas de avaliação nacional da Educação, têm apresentado que a disciplina de Matemática ocupa indicadores de destaque, sobressaindo-se entre as demais, pelo baixo rendimento de aprendizagem, preocupando toda a comunidade escolar.

É crescente o número de alunos que apresentam dificuldades em alfabetizar matematicamente, ler e interpretar informações estatísticas. Entender para quê estudar os conteúdos da disciplina e compreende a sua relevância, têm levado a tratar a Estatística como uma ciência desafiadora nas escolas. Além disso, os profissionais docentes se mostram descontentes: queixas de um programa propedêutico, pouco flexível e abstrato. Os conteúdos são apresentados aos alunos de uma forma insignificante, difíceis de entender, sem aplicações no cotidiano. E, muitas vezes, o único material de consulta é o livro didático, o que leva a priorizar a memorização em detrimento da compreensão.

Atualmente, no Brasil, encontra-se em processo de discussão a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2017). A versão preliminar do referido documento aponta para uma abordagem da Estatística, a qual menciona, de modo geral, que o ensino deve oportunizar não apenas as interpretações estatísticas divulgadas pela mídia, mas, sobretudo, de planejar e executar pesquisa amostral, interpretando as medidas de tendência central, e de comunicar os resultados obtidos por meio de relatórios, incluindo representações gráficas adequadas. Este deve ocorrer de forma compreensiva e motivadora, envolvendo o conhecimento com as demais ciências e com a tecnologia. Este ensino deve proporcionar ao estudante a possibilidade de fazer ligações com as Ciências da Linguagem, da Natureza e as Sociais de modo que aluno se torne crítico, ético, consciente de sua existência, buscando a transformação social.

Frente a esses fatos, as reflexões assumiram um formato mais expressivo, porém as consultas bibliográficas não foram suficientes para que houvesse uma mudança considerável no ensino da Matemática, as dificuldades esbarravam na falta do conhecimento mais aprofundado dos conceitos envolvendo a ciência e a tecnologia. Entretanto, no curso de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino, houve a possibilidade de cursar a disciplina Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), na qual vislumbrei uma nova perspectiva para o ensino de Estatística com uma abordagem em CTS. Os direcionamentos presentes na referida

disciplina ampliaram a capacidade de perceber as relações existentes Educação Estatística com a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade. Isto foi de extrema importância para levar adiante o projeto de pesquisa.

Autores como Silveira e Bazzo (2009), apontam reflexões ao mencionar que diante das descobertas e produções científicas e tecnológicas que a sociedade mundial tem experimentado, há uma necessidade de se ter prudência em integrar a ciência e a tecnologia visando o bem-estar da sociedade. Tal necessidade cresce em função dos acontecimentos no século XX que por um lado proporcionavam soluções e por outro, problemas. Soluções e problemas se misturavam ao ver o homem conquistar o espaço ao mesmo tempo em que as maiores potências mundiais buscavam no poder bélico a conquista do mundo. Logo, temas como a ética e a cidadania tornam-se indispensáveis nos componentes curriculares para a discussão dos resultados do progresso. Tais componentes estariam a serviço da educação para formar cidadãos conscientes e com capacidade de pensar no bem-estar coletivo.

Nesse sentido, aliar a Educação Estatística ao enfoque CTS e os Parâmetros Curriculares Nacional estabelecendo menção a ética e a cidadania, possibilita ao aluno a discussão e o despertar do cidadão para os aspectos políticos e sociais, na tentativa de torna-lo sujeito engajado nas tomadas de decisões que envolvam assuntos do coletivo ou a inclusão tecnológica que possam colaborar com progresso da sociedade. Percebe-se então, a convergência de ideias, principalmente no que se refere à maneira de considerar os aspectos educacionais, que levam em conta o processo dialógico de ensino, a questão da democracia no espaço escolar e na vida cotidiana.

Além disso, superar o Ensino de Estatística nos modelos tradicionais, onde o professor expõe o conteúdo, exemplifica uma situação e aplica exercícios repetitivos, com o objetivo de que o aluno fixe o conteúdo e tenha o indício de certeza, é um desafio. Entende-se que a Estatística ensinada apenas dessa maneira pode tornar as aulas cansativas, desinteressantes e inúteis, no entanto, esse modo de ensinar parece estar muito priorizado pelos professores.

Conforme os PCNEM de 1999 e os PCN+ de 2002, o ensino da Estatística deve possibilitar ao aluno a sua percepção de um sistema composto cálculos, medições, raciocínio lógico, argumentação e tratamento de informação para o exercício da cidadania. Ao mesmo tempo, e, por competência, deve priorizar a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico, e favorecer a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia acrescida do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios (BRASIL, 1999a).

Assim, a Estatística se configura em um conhecimento amplo, que deve proporcionar essas possibilidades, dentre outras, de se apropriarem da literacia estatística, do conhecimento estatístico e do raciocínio estatístico, tornando-se aptos a desenvolverem estudos futuros adquirindo uma formação científica e tecnológica geral. Igualmente que possam utilizar esse conhecimento nas mais diversas situações, para interpretar as atividades da ciência e da tecnologia, bem como nas atividades do cotidiano com espírito criativo e expressão crítica.

Os modelos de Estatística são muitos e alguns podem realmente ser considerados difíceis de serem compreendidos ou localizados. No entanto, o aluno não pode ser privado de, pelo menos, saber que a Estatística está presente, por exemplo, nas pesquisas quantitativas, exames laboratoriais, reportagens, matérias dos jornais, vídeos, impressos, revistas, informativos, internet, e em todas as mídias faladas e escritas, entre outras situações.

Os indícios de certeza promovidos pela Estatística conduzem os alunos a pensar sem questionar e, se eles não questionam, é porque não refletem sobre a situação, o que fatalmente os conduzirá a tomar decisões errôneas. Isso se torna mais problemático frente à existência da aliança entre a Ciência, Tecnologia e a Estatística que pode ser apresentada sob um formato manipulador que incide sobre a maneira com que as pessoas concebem a realidade. O que se pretende é educar para que não haja a manipulação, assim a pessoa crítica e reflexiva não será prejudicada de interpretar as formas de convívio social, político e econômico.

Assim, da mesma maneira que a Ciência e a Tecnologia, a Estatística também provoca impactos na sociedade, tanto a ciência quanto a tecnologia estão imbuídas de Estatística, isso precisa ser mostrado para o educando na sala de aula, pois é a escola o primeiro espaço para o cidadão discutir e desvendar relações inerentes à Ciência, à Tecnologia e à Estatística.

Com a utilização de abordagens CTS existe a oportunidade de dinamizar o ensino de Estatística, pois os direcionamentos dados para a realização dos trabalhos envolvem de início, estabelecer um ambiente democrático, isto é, o professor deverá estabelecer os critérios para proceder aos trabalhos junto aos alunos, convidando-os. Nesse ponto, os alunos começarão a desenvolver a capacidade de escolha em grupo, pois unidos em torno de um assunto comum tendem a despertar o senso democrático.

Diante dos direcionamentos, é bastante coerente com as orientações esboçadas nos PCENEM e na proposta da BNCC, o ensino sob o enfoque CTS. Ao mencionar tal enfoque (BAZZO, 2002, p. 93) diz que “em linhas gerais, CTS pode ser entendido como uma área de estudo onde a preocupação maior é tratar a ciência e a tecnologia tendo em vista suas relações, consequências e respostas sociais”. Ressalta-se que o enfoque CTS com fatos ou assuntos controversos também proporciona um ambiente mais dinâmico para o aprendizado.

O enfoque CTS apresenta três modalidades que podem ser utilizadas para a elaboração de estratégias de ensino: CTS puro (ensina-se ciência, tecnologia e sociedade por intermédio do CTS), enxertos CTS (introdução de temas CTS nas disciplinas de ciências) e Ciência e tecnologia por meio de CTS (estrutura-se o conteúdo científico por meio do CTS) sendo que em todas elas o professor é o grande articulador dos saberes, aquele que possibilita o desenvolvimento do processo e a realização de projetos, nos quais os alunos devem buscar soluções para problemas envolvendo Ciência e Tecnologia (PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007). A escolha também ocorreu devido ao fato de alguns projetos desenvolvidos sob o enfoque CTS na modalidade de enxerto terem apresentado sucesso, dentre eles podem ser citados, nos Estados Unidos o projeto Harvard Project Physics e na Europa o projeto Science and Technology in Society – SATIS (CRUZ, 2001).

A proposta de ensino sob o enfoque CTS é bastante interessante e pelas consultas de referências de projetos realizados, foi possível perceber que a perspectiva CTS tende a acrescentar muito para o ensino da Estatística. Com a utilização do enfoque CTS o professor passa a ser o autor de suas aulas descentralizando a utilização apenas do livro didático.

Os argumentos apresentados até aqui deram sustentação para que o ensino de Estatística, lecionada específica na disciplina de Matemática do Ensino Médio, fosse tratado por meio de recursos que proporcionassem um aprendizado pertinente, por construir melhor a base teórica e proporcionar um ambiente democrático que envolva o diálogo de temas transversais, sem perder o foco no conteúdo a ser ensinado.

Dada as argumentações, fez necessário refletir, a partir do todo, sobre as questões mencionadas que justificam a elaboração deste trabalho dissertativo, e apresentar o seguinte delineamento do problema de pesquisa: *Como ensinar estatística de forma a auxiliar na formação de uma atitude crítico-reflexiva dentro de uma abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) junto a estudantes do ensino médio?*

Com o intuito de buscar resposta para a problemática, definiu-se como objetivo geral desta pesquisa:

- a) Elaborar uma proposta de sequência didática numa abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) para o ensino de estatística no Ensino Médio.

Além disso, outros objetivos específicos se fazem pertinentes:

- a) Conhecer as atitudes de alunos de ensino médio sobre o Ensino de Estatística;

- b) Apresentar um panorama sobre as pesquisas e propostas didáticas sobre o ensino de estatística na literatura especializada;
- c) Elaborar uma proposta de sequência didática com abordagem CTS.

No próximo capítulo, é apresentado o referencial teórico deste estudo. Procuramos¹ produzir uma sistematização referente a história da Estatística, aspectos constitutivos da Educação Estatística, procurando situar o trabalho no âmbito da Educação Matemática e de suas relações com a Educação Estatística.

¹ Até o momento, usei a primeira pessoa do singular por ser minha a história e direcionamento de estudos. A partir de agora, por considerar que esta pesquisa é uma construção coletiva (eu e o orientador), usarei a primeira pessoa do plural.

2 O DIÁLOGO TEÓRICO

Por meio das novas exigências do mundo moderno, chega-se à compreensão da necessidade de que cada cidadão tem de constantemente ler e interpretar as linguagens e códigos nos meios de comunicação e nas mais diversas ocasiões. Diante disso, vê-se a importância do ensino da Estatística, que se torna cada vez mais necessária para conduzir as interpretações e auxiliar as diversas situações-problemas diárias. Dessa forma, a Estatística deve ser contemplada nos currículos de todos os níveis de ensino, trazendo, aos estudantes, possibilidades de uma maior compreensão de suas realidades.

Neste capítulo, são discutidos alguns marcos importantes da história da Estatística e alguns aspectos fundamentais da Educação Estatística.

2.1 A ESTATÍSTICA ATRAVÉS DOS TEMPOS

No senso comum, o significado de Estatística está associado a um ramo do conhecimento humano que se originou da necessidade de manipulação de dados numéricos e de como extrair informações de interesse desses dados (MEMORIA, 2004). Assim pode-se dizer que a Estatística tem por objetivo obter, organizar e analisar informações cuja finalidade é descrever e explicar, além de determinar possíveis correlações, enfatizando a produção de informação mais plausível a partir dos dados disponíveis. Tendo em vista esses aspectos, pode-se afirmar que a Estatística é a ciência dos dados quantitativos pertencentes a um contexto real.

Essas afirmações entram em concordância com o que afirma Matsushita (2010). O autor defende que o que se entende, modernamente, por Estatística é mais do que um conjunto de técnicas úteis para algumas áreas isoladas ou restritas da ciência. A exemplo disso, a estatística não é um ramo da matemática onde se investigam os processos de obtenção, organização e análise de dados sobre uma determinada população, também não se limita a um conjunto de elementos numéricos relativos a um fato social, nem a tabelas e gráficos usados para o resumo, a organização e apresentação dos dados de uma pesquisa, embora este seja um aspecto da estatística que pode ser facilmente percebido no cotidiano.

A estatística (ou ciência Estatística) é um conjunto de métodos úteis para a tomada de decisão que envolvem todas as etapas de um processo, desde o planejamento, coordenação, levantamento de dados por meio de amostragem ou censo, aplicação de questionários, entrevistas e medições com a máxima quantidade de informação possível para um dado custo, até a consistência, processamento, organização, análise e interpretação de dados para explicar

fenômenos socioeconômicos; inferir resultados para uma população a partir da coleta de uma amostra e do erro existente na resposta para uma determinada variável e disseminação das informações.

A origem etimológica da palavra Estatística está associada ao termo “*status*”, expressão em latim originada de “*sensu lato*”, o estudo do estado, em virtude das coletas de dados na antiguidade terem se constituído essencialmente de buscas de informações promovidas pelo Estado para a realização dos censos. Segundo Bayer *et al.* (2004), sua utilização é reconhecida há milhares de anos. De acordo com esses autores, a feição essencial é compreendida com uma coleção de informação de interesse do estado sobre população e economia. Essas informações eram indispensáveis para que os governantes conhecessem suas nações e construíssem seus programas de governo.

Conforme as evidências de pesquisas arqueológicas, o primeiro dado estatístico foi o de registro egípcio nos anos 5000 a.C. Esses dados apresentavam informações relacionadas a administração do império quanto às necessidades de mão-de-obra, em vista das construções das pirâmides, responder as preocupações fiscais, estabelecer as listas para o trabalho dos soldados e melhorar a repartição dos habitantes sobre o território visando a melhor utilização das terras. Pode-se observar que tais necessidades por trás do surgimento da estatística estavam ligadas às formas de exercer poder e controle sobre as populações, seja de forma política, econômica, militar, entre outras.

Na China, em 2.238 a.C., o imperador Tang Yao, deu ordens aos servos para que fizessem registros com fins de levantamento de dados sobre a agricultura e o comércio (BAYER *et al.*, 2004). Desses registros estatísticos se utilizaram também as civilizações pré-colombianas dos maias, astecas e incas, conforme pesquisas (MEMÓRIA, 2004). Já os romanos registravam, por exemplo, os nascimentos e as mortes com o objetivo de taxaço e cobrança de impostos, como também número de estrados, de homens aptos a lutarem nas guerras e de tribos que residiam na região (LOPES; MEIRELES, 2005; SILVA; COUTINHO, 2005).

Para o Instituto de Ensino Superior de Londrina (2007), a utilização da estatística remota há quatro mil anos antes de Cristo, quando era utilizada por povos guerreiros na conquista de territórios. Observa-se na Bíblia o interesse dos governantes pela contagem da população:

E aconteceu naqueles dias que saiu um decreto da parte de César Augusto, para que todo o mundo se alistasse (Este primeiro alistamento foi feito quando Quirino era governador da Síria), e todos iam alistar-se, cada um à sua própria cidade. E subiu também José da Galileia, da cidade de Nazaré, à Judeia, à cidade de Davi, chamada Belém (porque

era da casa e família de Davi), Para alistar-se com Maria, sua esposa, que estava grávida. E aconteceu que, estando eles ali, se cumpriram os dias em que ela havia de dar à luz. (BÍBLIA, 1997, p. 1549).

É importante destacar que, entre os séculos XI e XV d.C., não fora localizada, nas fontes consultadas, alguma informação significativa na história da Estatística. Esses fatos, muitas vezes, se perdem na história.

Em meados do século XVII, teve início a chamada “invenção política das estatísticas”. Tratava-se de um procedimento o qual se passava de um Estado atento ao território a um Estado atento à população, com novos objetivos, novos problemas, novas técnicas. Constituiu-se de um saber político que permitia aos governantes conhecer particularidades da população através de dados coletados e analisados, possibilitando ações e intervenções de forma racional em uma dada realidade (SENRA, 1996). Nesse contexto, ficaram evidentes os objetivos do Estado quanto à utilização da Estatística como um instrumento de controle da população.

Instituto de Ensino Superior de Londrina (2007) destaca que somente no século XIX a Estatística começou a ganhar importância nas diversas áreas do conhecimento. Com o avanço das necessidades estatísticas havia também o interesse na estruturação do seu aprendizado. O ensino da Estatística, como estudo da ciência do Estado, começou em 1660 na Alemanha. Mais tarde, em 1662, na Inglaterra, os estudos do professor John Graunt (1620-1674) resultaram na publicação de um livro intitulado *Natural and Political Observations Mentioned in a Following Index and Made upon the Bills of Mortality*, que proporcionou uma análise do comportamento da população de Londres e culminou em conclusões de dados numéricos denominados como “Aritmética Política”. Com a ampliação desses estudos, resultou o que hoje chama-se de demografia. Esse fato é apontado por alguns estudiosos como um marco inicial da Estatística, de acordo com Memória (2004):

Foi William Petty [...] contemporâneo e continuador de Graunt, quem denominou de Aritmética Política à nova arte de raciocinar por meio de dados sobre fatos relacionados com o governo. Em 1683, ele publicou sua obra *Five Essays on Political Arithmetic* e sugeriu que fosse criada uma repartição de registro de estatísticas vitais, mas isso só se consolidou no século 19, com o Dr. William Farr (1807 – 1883), contribuidor original da estatística médica (MEMÓRIA, 2004, p. 14).

Em suas considerações, Graunt observou que havia um maior índice de nascimento de crianças do sexo masculino, mas com distribuição aproximadamente igual de ambos os sexos na população geral, a alta mortalidade nos primeiros anos de vida e número maior de mortalidade nas zonas urbanas em relação às zonas rurais (MEMÓRIA, 2004).

Já sobre o termo “estatística” há indícios de que tenha sido introduzido na Alemanha, em 1746, pelo economista alemão Gottfried Achenwall (1719-1772), professor da Universidade de Göttingen, em que fez uso da palavra alemã *statistik* em seu livro intitulado “Introdução à Ciência Política” (LOPES; MEIRELES, 2005).

Outros indicadores apontam que a palavra Estatística foi proposta pela primeira vez no século XVII por Schmeitzel, na Universidade de Lena, e posteriormente adotada por Achenwall. De acordo com Memória (2004), Achenwall nada mais fez do que dar melhor sistematização e definição à mesma orientação descritiva usada pelos estatísticos italianos.

Porém, com o rigor científico vindo com o Renascimento, em meados do século XVII, foi despertada uma maior atenção pela coleta de dados estatísticos, principalmente por suas aplicações na administração pública. A obra de Francesco Sansovini (1521-1586) é um exemplo, na qual é retratada as orientações descritivas dos estatísticos italianos. Cabe salientar que, na mesma época, houve o reconhecimento por parte da Igreja Católica Romana da importância dos registros de batismos, casamentos e óbitos, tornados compulsórios a partir do Concílio de Trento (1545-1563).

Outros estudiosos contribuíram para o que atualmente chamamos de História da Estatística. A Revista do Instituto Internacional de Estatística, cuja sede localiza-se na cidade de Voorburg na Holanda, cita quatro homens que já receberam a honra de serem chamados de fundadores da Estatística, sendo eles: Hermann Conring (1606-1681), John Graunt (1620-1674), William Petty (1623-1687) e Gottfried Achenwall (1719-1772).

Citamos também outros colaboradores para a consolidação da Estatística, como, por exemplo, o astrônomo inglês Edmond Halley (1656-1742), criador da primeira tábua da mortalidade ou *Breslaw Table* (Figura 1), utilizada principalmente no cálculo atuarial, em planos de previdência e seguros de vida, tanto no setor público quanto no setor privado, para calcular as probabilidades de vida e morte de uma população, em função da idade. E Richard Price (1723-1791) que editou um famoso trabalho “Ensaio através da resolução de problemas na teoria de chances” no qual contém o teorema de Bayes, um dos teoremas mais fundamentais da teoria das probabilidades.

Figura 1 – Tabela de Edmond Halley, 1693.

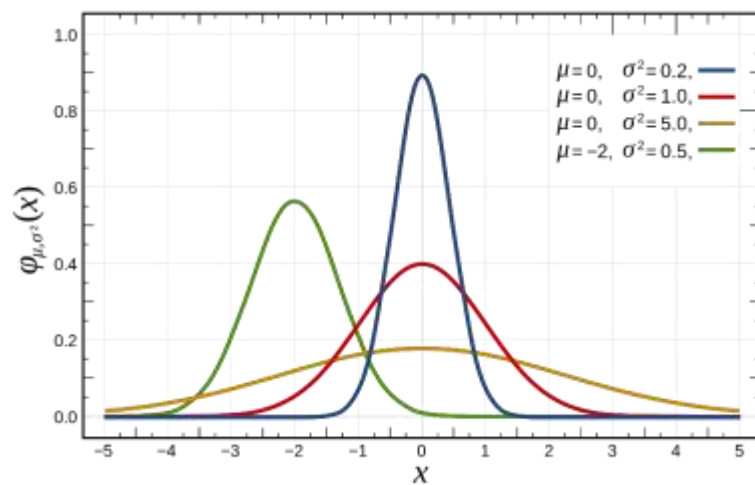
7 . 8 9 . . 14 . 18 . 21 . 27 . 28 . . 35 .
11 . 11.6 . 5½ . 2 . 3½ 5 6 4½ 6½ 9 . 8 . 7 . 7 .
36 . 42 . 45 . . 49 54 . 55 . 56 . 63
8 . 9½ 8 . 9 . 7 . 7 . 10 11 . 9 . 9 . 10 . 12
70 71 .72 . . 77 . 81 . 84 . 90 91 .
9½ 14 9 .11 9½ 6 . 7 . 3 . 4 . 2 . 1 . 1 . 1 .
98 . 99 . 100 .
0 . ½ . ¾

Age. Curt.	Per-sons.	Age. Curt.	Per-sons.	Age. Curt.	Per-sons.	Age. Curt.	Per-sons.	Age. Curt.	Per-sons.	Age. Curt.	Per-sons.	Age. Curt.	Per-sons.
1	1000	8	680	15	628	22	586	29	539	36	481	7	5517
2	855	9	670	16	622	23	579	30	531	37	472	11	4581
3	798	10	661	17	616	24	573	31	523	38	463	21	4270
4	760	11	653	18	610	25	567	32	515	39	454	28	3964
5	732	12	646	19	604	26	560	33	507	40	445	35	3604
6	710	13	640	20	598	27	553	34	499	41	436	42	3178
7	692	14	634	21	592	28	546	35	490	42	427	49	2709
												56	2194
												63	1694
												70	1204
43	417	50	346	57	272	64	202	71	131	78	58	77	692
44	407	51	335	58	262	65	192	72	120	79	49	84	253
45	397	52	324	59	252	66	182	73	109	80	41	100	107
46	387	53	313	60	242	67	172	74	98	81	34		
47	377	54	302	61	232	68	162	75	88	82	28		
48	367	55	292	62	222	69	152	76	78	83	23		
49	357	56	282	63	212	70	142	77	68	84	20		
													34000
													Sum Total.

Fonte: Wikimedia (2003)

No século XIX, Gauss apresenta a denominada curva normal e que ficou conhecida como “Curva de Gauss”. A figura 2 mostra o exemplo de uma curva de Gauss utilizada para análise do quociente de inteligência (QI).

Figura 2 – Exemplo de uma Curva Gaussiana com média (μ) e desvio padrão (σ) para análise do quociente de inteligência.



Fonte: Wikimedia (2010)

Um dos períodos mais marcantes para a constituição da História da Estatística foi entre o final do século XIX e início do século XX, com a criação, na Inglaterra, da Escola Biométrica que teve como seu principal representante Karl Pearson (1857-1936). Este estudioso contribuiu muito para o desenvolvimento da Estatística. Foi quem fundou o Departamento de Estatística Aplicada na University College London em 1911, o primeiro departamento universitário dedicado à Estatística em todo o mundo.

Nesse período, predominou o estudo das técnicas de correlações e ajustamento de curvas. Segundo Batanero (2001, p. 7, tradução nossa), “é indiscutível que o século XX foi o século da Estatística, que passou a considerá-la uma das ciências metodológicas fundamentais e base do método científico experimental”. Nesse espaço de tempo surgiu outro grande nome da Estatística, Ronald Aylmer Fisher (1890-1962), que resolveu e mostrou alguns propósitos de Pearson. Fisher é considerado um dos maiores cientistas do século XX e fez contribuições teóricas fundamentais à Estatística, além de ter sido um ilustre geneticista. Essas contribuições feitas por Fisher tiveram início quando ele ainda era estudante universitário, em 1912, com a publicação de um artigo que versava sobre o método da verossimilhança no ajustamento de curvas de frequências, tendo o nome de probabilidade inversa, que mais tarde, em 1922, veio a ser corrigido.

Assim, se tecem conflitos na literatura. Alguns estudiosos atuais consideram Fisher como sendo o fundador da Estatística Moderna e outros, como sendo Pearson. Memória (2004), diz que Calyampudi Radhakrishna Rao considerou Fisher como o fundador da Estatística Moderna. Fisher foi não somente o maior estatístico de sua época, mas para muitos que conheceram sua obra monumental, é ainda o maior estatístico de todos os tempos. Ao longo de sua eminente carreira obteve o grau de Doutor pela Cambridge University em 1926 e recebeu várias honrarias e distinções acadêmicas, entre outras, o título de *Fellow of the Royal Society* em 1929, e o título honorífico de Sir, em 1952.

Esses fatos históricos são de grande importância para os saberes em Estatística que utilizamos atualmente. O reflexo desses estudos e a dedicação desses estudiosos são percebidos nos dias de hoje. Os censos são um bom exemplo disso.

2.2 EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

A Educação Estatística emergiu da necessidade de relacionar o ensino da matemática com o cotidiano e de abordar os conteúdos estatísticos, desejável em todos os níveis de ensino, na direção de uma formação ampla do estudante (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI,

2013). Desta forma, a Estatística é utilizada para auxiliar na compreensão do assunto estudado, transformando-se em uma linguagem importante e de fácil entendimento.

Costa (2013) compreende a Estatística como parte da Matemática, no contexto escolar, o que possibilita pressupor que elas teriam um desenvolvimento didático/pedagógico semelhantes. Todavia, o autor ressalta que os conteúdos e valores que compõem a Estatística diferem dos da Matemática.

Princípios como os da aleatoriedade e da incerteza se diferenciam dos aspectos mais lógicos ou determinísticos da Matemática. A existência de faces mais subjetivas, tais como a escolha da forma de organização dos dados, a interpretação, a reflexão, a análise e a tomada de decisões, fazem com que a Estatística apresente um foco diferenciado do da Matemática (COSTA, 2013, p. 128).

Pereira (2013, p. 20) afirma que, “quando a Estatística busca apresentar estratégias de ensino e aprendizagem, através de seus conceitos, nos meios escolares, é denominada de Educação Estatística”. Sendo assim, Educação Estatística consiste em uma

área que estuda os problemas relacionados ao ensino e à aprendizagem de conceitos estatísticos e probabilísticos, apresentando uma interseção com a Educação Matemática, à medida que utiliza alguns conceitos matemáticos, ainda que se diferencie substancialmente dessa ciência, principalmente, no que concerne ao determinismo matemático, que se contrapõe ao caráter variável das questões estatísticas. Trata-se da área em que representações como tabelas, gráficos e percentuais tornam possíveis a escrita, leitura e interpretação de dados (ESTEVAM, 2010, p. 31).

Nesta direção, pode-se acrescentar que a Educação Estatística preocupa-se tanto com o procedimento, quanto com as discussões geradas pela manipulação de dados quantitativos, constituindo-se um campo de investigação que tem como objetivo o ensino e aprendizagem dos conceitos estatísticos, de modo a contribuir para uma aprendizagem mais significativa para os alunos (ANDRADE, 2008).

As pesquisadoras Kataoka e Cazorla (2010), entendem a Educação Estatística como sendo uma área de pesquisa que estuda como se ensina e como se aprende Estatística, complementando ainda que a Educação Estatística visa o desenvolvimento do letramento estatístico. Autores nacionais e internacionais como Delmas (2002), Gal (2002), Runsey (2002), Andrade (2008), Carvalho (2009), Estevam (2010), dentre outros, também trabalham com o termo literacia estatística.

Lopes (2010) ressalta que um dos principais objetivos da Educação Estatística é auxiliar os estudantes a desenvolverem o pensamento estatístico. Segundo a autora, essa educação

contribui para que o estudante possa relacionar e analisar de forma crítica os dados apresentados, questionar e até mesmo avaliar a veracidade dos mesmos.

Com base nas literaturas do campo da Educação Estatística, observa-se que os termos letramento ou literacia estatística, pensamento estatístico e raciocínio estatístico estão intimamente ligados. Acredita-se que o objetivo principal seja de contribuir para o desenvolvimento das competências estatísticas, ou seja, para a literacia, o desenvolvimento do raciocínio e do pensamento estatístico.

2.2.1 A literacia estatística

Na sociedade moderna, ter conhecimentos de estatística tornou-se uma necessidade para exercer uma cidadania crítica, reflexiva e participativa. Em outras palavras, a Estatística se tornou um instrumento de uso constante no cotidiano das pessoas, o qual possibilita um consenso em torno da ideia de que o letramento estatístico deva ser uma das prioridades essenciais aos cidadãos (LOPES, 2010). Segundo afirmação de Gal (2002), o indivíduo que se insere em uma sociedade industrializada passa a ser considerado letrado em Estatística quando consegue interpretar e avaliar de forma crítica as informações estatísticas, levando em consideração os argumentos relacionados aos dados ou fenômenos apresentados em diferentes contextos. O autor ainda considera que o indivíduo precisa também ter competência para discutir ou comunicar sua compreensão diante de tais informações e, assim, emitir opiniões sobre suas implicações e fazer considerações acerca de aceitação das conclusões fornecidas.

Para compreender melhor o que significa a literacia estatística, essa se refere à habilidade de comunicação estatística, o que envolve “ler, escrever, demonstrar e trocar informações, interpretar gráficos e tabelas e entender as informações estatísticas dadas nos jornais e outras mídias, sendo capaz de se pensar criticamente sobre elas” (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013, p. 44).

Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013) compreendem a literacia estatística como sendo a capacidade de compreender textos e os significados das implicações das informações estatísticas inseridas em um contexto formal. Os autores destacam três estágios do seu desenvolvimento:

1. o entendimento básico da terminologia estatística; 2. o entendimento da linguagem estatística e os conceitos inseridos num contexto de discussão social; 3. o desenvolvimento de atitudes de questionamento nas quais se aplicam conceitos mais sofisticados para contradizer alegações que são feitas sem fundamentação estatística apropriada. (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013, p. 23)

Para que os alunos possam desenvolvê-la, Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013) destacam a necessidade de aprender a utilizar a estatística como evidência nos argumentos encontrados no cotidiano como trabalhadores, consumidores e cidadãos. Além disso, buscar uma forma de melhorar a base de argumentação é trabalhar a Estatística por meio de questões extraídas do contexto do aluno, na medida em que as informações e a linguagem estatística sejam abordadas no diálogo.

Conti e Carvalho (2011) entendem que o trabalho com atividades direcionadas a fazer tabulações e análise de dados, na qual, o material físico é construído com os alunos, também pode direcioná-los ao letramento estatístico. No entanto, “essa busca supõe um tratamento pedagógico adequado que não é usualmente valorizado pelos materiais didáticos, que apresentam a tabela pronta para ser transformada em gráficos” (CONTI e CARVALHO, 2011, p. 655).

Quanto ao desenvolvimento das competências dos alunos, é importante que as atividades contemplem a coleta e organização dos dados, a construção dos resultados em gráficos, tabelas e apresentação de relatórios. Esses passos devem sobrepor as atividades técnicas. Para isso, o trabalho deve envolver temas de interesse dos alunos, que façam parte do cotidiano, do contexto local. O planejamento de atingir objetivos descritos através de projetos e/ou sequência de ensino em que o aluno se torne o centro da aprendizagem e o professor um mediador, dando suporte e oportunidades de vivenciar a prática.

2.2.2 Raciocínio estatístico

A definição de raciocínio, segundo Costa e Capovilla (1997, p. 120), “refere-se aos processos pelos quais as pessoas avaliam e geram argumentos lógicos, aplicando o conhecimento na consecução de metas”.

No entanto, alguns autores afirmam que raciocínio e argumento são sinônimos. Walton (1990) explica que o raciocínio ocorre dentro de um discurso ou de um argumento, ou seja, o raciocínio é usado no argumento. Diferentemente de outros autores, ele explica que o “raciocínio é a elaboração de suposições denominadas premissas (ponto de partida) e o processo de mover estas premissas para a conclusão (ponto de chegada) por meio de regras” (WALTON, 1990, p. 403)

É importante mencionar que nem todo raciocínio se manifesta na forma de argumento. Segundo Walton (1990, p. 411), “um participante em um jogo de xadrez, por exemplo, o raciocínio necessariamente não precisa estar em um argumento. Ou, para dar outro exemplo,

o raciocínio pode ocorrer em oferecer ou compreender uma explicação, onde o raciocínio não está em um argumento”. Das definições apresentadas pelo autor é possível entender que o raciocínio é um processo cognitivo, cujo argumento no entendimento de uma explicação, ou uma ação numa situação, permite inferi-lo.

De acordo com Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013), o raciocínio estatístico envolve a conexão ou a combinação de ideias com conceitos estatísticos, ou seja, significa interpretar por completo os resultados de um problema baseado em dados reais. Em muitos casos, o raciocínio estatístico envolve o entendimento da relação entre os assuntos e os conceitos, por exemplo, ideias de variabilidade, distribuição, incerteza, aleatoriedade, probabilidade, amostragem e testes de hipóteses. O processo de construção faz parte do raciocínio estatístico e é importante, pois ajuda nas interpretações e nas inferências acerca dos resultados.

Silva *et al.* (2002) entende por raciocínio estatístico a habilidade de se compreender uma informação estatística, além da habilidade de se trabalhar com as ferramentas e com os conceitos estatísticos básicos. Acredita-se que um indivíduo que desenvolva as competências de raciocínio estatístico terá melhores condições de apresentar um bom desenvolvimento do letramento e do pensamento estatísticos. Assim, considera-se que as atividades propostas para o desenvolvimento do raciocínio estatístico também sejam indispensáveis para o desenvolvimento da literacia e do pensamento estatístico.

Moore (1992 apud CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013) apresenta uma diferenciação entre o raciocínio matemático do raciocínio estatístico. Para ele, a Estatística tem uma estrutura própria, assim como seus próprios conceitos e modos de raciocínios diferenciados.

Gal e Garfield (1997) apresentam também distinções entre Estatística e Matemática no que se refere ao raciocínio estatístico, com as seguintes ideias:

- Na Estatística, os dados são vistos como números inseridos num certo contexto, no qual atuam como base para a interpretação dos resultados.
- Os conceitos e procedimentos matemáticos são usados como parte da solução de problemas estatísticos. Entretanto, a necessidade de buscar resultados mais expressivos ou acurados tem levado à utilização crescente de meios de alta tecnologia, principalmente computadores e softwares, que se encarregam de fazer a parte operacional.
- A natureza fundamental de muitos problemas estatísticos é a de que eles comumente não têm uma única solução matemática. Os problemas de Estatística geralmente começam com um questionamento e terminam com uma opinião, que se espera que seja fundamentada em certos resultados teórico-práticos. Os

juízos e as conjecturas expressos pelos estudantes frequentemente não podem ser caracterizados como certos ou errados. Em vez disso, eles são analisados quanto à qualidade de seu raciocínio, adequação e métodos empregados para fundamentar as evidências. (GAL; GARFIELD, 1997, p. 29-30)

É essencial que todos os indivíduos possuam habilidades para com o uso da Estatística, e nesse sentido os professores devem pensar nos objetivos a serem atingidos pelos alunos. Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013) estabelecem alguns tipos de raciocínio que são desejáveis que os estudantes desenvolvam enquanto aprendem Estatística:

- Raciocínio sobre dados: reconhecer e categorizar os dados (qualitativos, quantitativos discretos ou contínuos), entender como cada tipo de variável leva a um tipo particular de tabela, gráfico ou medida estatística.
- Raciocínio sobre representação dos dados: entender como ler e interpretar gráficos, como cada tipo de gráfico é apropriado para representar um conjunto de dados, reconhecer as características gerais de uma distribuição pelo gráfico, observando a forma, o centro e o espalhamento.
- Raciocínio sobre medidas estatísticas: entender o que as medidas de posição e variabilidade dizem a respeito do conjunto de dados, quais são as medidas mais apropriadas em cada caso e como elas representam o conjunto de dados. Usar as medidas de posição central e de variabilidade para comparar diferentes distribuições e entender que amostras grandes são melhores do que as pequenas para se fazer previsões.
- Raciocínio sobre incerteza: entender e usar as ideias de chance, aleatoriedade, probabilidade e semelhança para fazer juízos sobre eventos, usar métodos apropriados para determinar a semelhança de diferentes eventos (como simulações com moedas ou diagramas de árvore, que ajudam a interpretar diferentes situações).
- Raciocínio sobre amostras: entender como as amostras se relacionam com a população e o que pode ser inferido acerca de uma amostra, saber que amostras grandes e bem selecionadas representarão melhor a população. Tomar precauções quando examinar a população com base em pequenas amostras.
- Raciocínio sobre associações: saber julgar e interpretar as relações entre variáveis, em tabelas de dupla entrada ou em gráficos, entender que uma forte correlação entre duas variáveis não significa que uma causa a outra. (GAL; GARFIELD, 1999, apud CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013, p. 12-13)

Se é preciso tomar medidas para estimular o raciocínio estatístico, também é necessário estabelecer alguns modos de avaliação para esse desenvolvimento nos estudantes. Os métodos de avaliação devem revelar como os alunos raciocinam sobre as ferramentas estatísticas, como

eles interpretam os resultados e tiram conclusões. O professor deve manter-se atento para que o aluno evite os erros ao raciocinar.

Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013), destacam que os raciocínios incorretos, na maioria das vezes, são baseados no senso comum ou no entendimento que se têm sobre assuntos estatísticos sem base formal. Alguns desses raciocínios incorretos foram apresentados pelos autores, por exemplo:

- Média: a média é o número mais comum. Os conjuntos de dados devem sempre ser comparados exclusivamente pelas suas médias. Para encontrar a média, deve-se somar todos os números e dividir o resultado pela quantidade de números somados (incluindo os outliers).
- Probabilidade: modelos intuitivos de probabilidade levam os estudantes a tomar decisões do tipo sim/não ao invés de examinar a situação globalmente. Por exemplo, se a previsão do tempo afirma que há 70% de chance de chover, acredita-se de imediato que efetivamente vai chover e, se não chove, diz-se que a previsão errou.
- Amostragem: imaginar que, para uma amostra ser representativa, ela tem de ser grande, não importando como ela foi escolhida, ou seja, negligenciar o processo de amostragem como fator importante para a representatividade da população.
- Lei dos pequenos números: pequenas amostras são usadas como base para inferências e generalizações acerca da população.
- Representatividade e equiprobabilidade: uma amostragem de cara ou coroa é considerada melhor se apresentar uma quantidade semelhante de caras e de coroas, enquanto uma amostragem com mais caras do que coroas é considerada ruim. (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013, p. 31-32)

Como se pode ver, ensinar a desenvolver o pensamento estatístico não é uma tarefa simples. Sedlmeier (1999) destaca que o raciocínio estatístico é eventualmente ensinado e, quando o é, dificilmente se obtém sucesso. No entanto, Garfield (2002) defendem a possibilidade do estudante desenvolver o raciocínio. DelMas (2002) afirma que as atividades em salas de aula devem ir além da aprendizagem dos procedimentos. Para isso, é necessário que os professores trabalhem com dados reais, relacionando-os ao contexto em que alunos estão inseridos, orientá-los na interpretação dos resultados, oportunizar o espaço para o debate de ideias afim de promover a análise sobre a validade das conclusões, para assim compartilhar com os seus colegas as justificativas e considerações construídas.

Silva (2007, p. 30) destaca que o Raciocínio Estatístico e o Pensamento andam de forma simultaneamente, ou seja, com a evolução de um deles, o outro também evolui e vice-versa.

2.2.3 Pensamento estatístico

O Pensamento Estatístico se fundamenta nos modos de pensar, avaliar e identificar informações. Segundo Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013), apresentam, por definição, a capacidade de relacionar dados qualitativos com situações concretas, admitindo a presença da variabilidade e da incerteza. Além disso, inclui a capacidade de entender o contexto de uma pesquisa, construir as análises, extrair conclusões, criticar e avaliar os resultados.

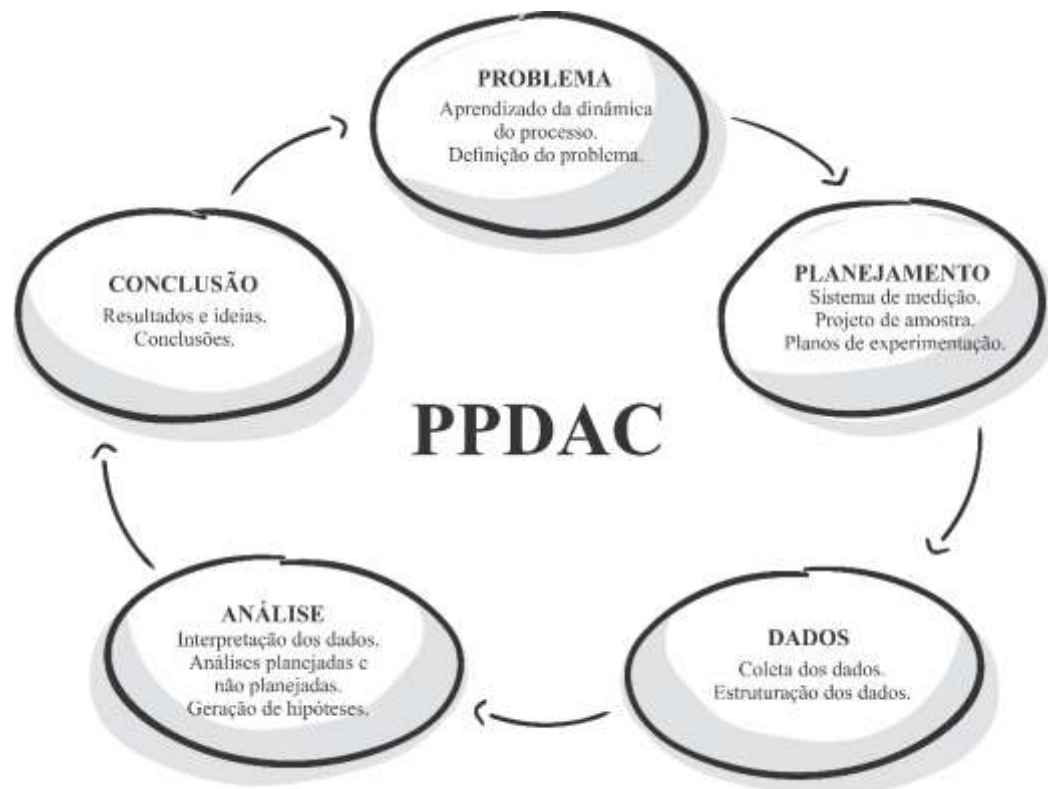
Moore (1997 apud WILD; PFANNKUCH, 1999, p. 224) propôs uma lista de elementos do pensamento estatístico, conforme aprovado pelo *American Statistical Association* (ASA), em resposta às recomendações do Comitê Conjunto Curricular da ASA e da *Mathematical Association of America*: a necessidade de dados; A importância da produção de dados; A onnipresença da variabilidade; A medição e modelagem da variabilidade. No entanto, este é apenas um subconjunto do que os estatísticos que temos falado para entender por "pensamento estatístico" ou "pensar estatisticamente".

Segundo Wild e Pfannkuch (1999), houve uma preocupação em relação aos processos de pensamento que sustentam a resolução de problemas reais e, para melhorá-la, utilizaram a estatística. Para isso, criaram uma estrutura de quatro dimensões (Figura 3) para organizar alguns dos elementos do pensamento estatístico que se produz durante um ciclo investigativo.

Durante a resolução de um problema, o indivíduo opera em cada uma das quatro dimensões. A primeira dimensão diz respeito à maneira como se age e ao que se pensa no curso de uma investigação estatística. Esse modelo é uma adaptação do PPDAC (Problema, Plano, Dados, Análise, Conclusões) de MacKay e Oldford (1994, apud WILD E PFANNKUCH, 1999, p. 227). Os elementos deste modelo dizem respeito à abstração e resolução de um problema estatístico baseado em uma situação real. A maioria dos problemas está inserida no desejo de mudar uma realidade para outra. Mesmo ostensivamente, a pesquisa é orientada pela ideia de que o conhecimento acumulado terá benefícios práticos de longo prazo.

Uma estrutura do Pensamento Estatístico é apresentada por Wild e Pfannkuch (1999) na Figura 3.

Figura 3 – Estrutura do Pensamento estatístico conforme Wild e Pfannkuch (1999).



Fonte: Adaptado de Wild e Pfannkuch (1999)

Como se ver na figura acima, sempre que se faz uma pesquisa, está sendo usado o pensamento estatístico, mesmo de modo inconsciente. Como destaca Wild e Pfannkuch (1999),

Em muitos ambientes de pesquisa, o pensamento estatístico é como a respiração – todo mundo faz ao mesmo tempo, raramente se lembra do está fazendo. Estatística, a disciplina, deveria ser ensinada para que as pessoas respirem mais efetivamente. (WILD; PFANNKUCH, 1999, p. 249)

Esses autores apreciam o ensino de Estatística como um momento favorável para proporcionar condições para o desenvolvimento do pensamento estatístico fundamental para que o cidadão seja letrado estatisticamente.

De acordo com Wild e Pfannkuch (1999, p. 227-228), a segunda dimensão, o Pensamento Estatístico, é caracterizada por envolver a compreensão da natureza da amostragem e como um ciclo investigativo deverá ser conduzido. Os autores descrevem cinco tipos de pensamento que, segundo eles, têm importância considerável para o ensino de estatística:

a) *Reconhecimento de dados*: muitas situações reais não podem ser examinadas sem a obtenção e a análise de dados recolhidos apropriadamente. A obtenção adequada dos dados é um requisito básico para um julgamento correto sobre situações reais.

b) *Transnumeração*: é a mudança de registros de representação para possibilitar o entendimento do problema. Esse tipo de pensamento ocorre quando são encontradas medidas que designam qualidades ou características de uma situação real, cujos dados brutos são transformados em gráficos e tabelas, e os significados e os julgamentos são comunicados de modo a serem corretamente compreendidos por outros.

c) *Consideração de variação*: observar a variação dos dados em uma situação real de modo a influenciar as estratégias utilizadas para estudá-los. Isso inclui tomar decisões que tenham como objetivo a redução da variabilidade, tais como ignorar ou não outliers ou controlar as fontes de variação e corrigir possíveis erros de medidas.

d) *Raciocínio com modelos estatísticos*: refere-se a um pensamento sobre o comportamento global dos dados. Pode ser acessado por meio de um estudo de série temporal, por uma regressão, ou simplesmente por uma análise de um gráfico que represente os dados reais.

e) *Integração contextual da Estatística*: é identificada como um elemento fundamental do pensamento estatístico. Os resultados precisam ser analisados dentro do contexto do problema e são validados de acordo com os conhecimentos relacionados a esse contexto.

A terceira dimensão, o Ciclo Interrogativo, é compreendida como um processo genérico de pensamento em uso constante na resolução estatística de problemas. A partir de uma análise detalhada do projeto - transcrições dos estudantes e dos alunos, parece que o pensador está sempre em um dos estados interrogativos enquanto resolve os problemas. O ciclo se aplica em níveis macro, mas também em níveis muito detalhados de pensamento, isso porque o ciclo investigativo é recursivo.

Já a quarta dimensão, denominada de Disposições, pode ser entendida como o compromisso do indivíduo com o problema. Nesta fase, as descobertas são desencadeadas quando o *pensador* percebe alguma coisa e reage a questões internas como "Por quê?", ou "Como isso aconteceu?", ou "Isso é algo que acontece frequentemente?", ou "Como posso analisar isso?". Sendo observador (ciente) e curioso e gerador de perguntas sobre os resultados de aprendizagem.

De acordo com estas definições, Campos, Wodewotzki e Jacobini (2013) entendem que para desenvolver esses tipos de pensamentos, em se tratando do uso didático, o estudante deve ser levado a fazer uma revolução interna nos modos de pensar, abrindo mão de olhar para o mundo de forma determinista e adotar uma visão na qual as ideias probabilísticas são centrais e indispensáveis. Dessa forma, o problema deixaria de ser resolvido apenas porque o professor o pede, pois o estudante estando envolvido passaria a buscar ferramentas necessárias e soluções.

Neste sentido, concordamos com a afirmação, já que o comprometimento e o envolvimento com o problema são condições importantes para que o pensamento estatístico se desenvolva (WILD; PFANNKUCH, 1999).

O ensino de Estatística, então, tem seu papel fundamental ao ser aliado com as noções da literacia, do raciocínio e do pensamento estatístico. É na sala de aula e fora das instituições de ensino que as teorias se tornam prática ao relacionar o cotidiano dos alunos aos conteúdos propostos pelo currículo escolar, a fim de proporcionar uma aprendizagem significativa que tenha sentido para os alunos e os prepare para atuarem como cidadãos críticos, autônomos e participativos diante da realidade, aprendendo a discernir os limites e as possibilidades de sua atuação na sociedade.

2.3 APONTAMENTOS SOBRE O MOVIMENTO CTS (CIÊNCIA, TECNOLOGIA E SOCIEDADE)

Em decorrência dos avanços das tecnologias e do desenvolvimento social e econômico, têm-se gerado mudanças por parte dos estudantes e da própria sociedade, determinando novas propostas de ensino. Estudos ligados à Filosofia e à Sociologia da Ciência vêm construindo novos fundamentos epistemológicos para a ciência. Ou seja, não existe a neutralidade científica nem a ciência é eficaz para resolver as grandes questões éticas e sociais da humanidade (JAPIASSU, 1999).

As considerações acerca da neutralidade científica e do novo modo de produção do conhecimento, nas décadas de 1960 e 1970, deu origem a organização do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), trazendo uma visão crítica sobre o paradigma vigente, bem como deslocar as discussões técnico-científicas para um nível político. As dimensões sociais, políticas, culturais e econômicas, e outras perspectivas, foram adicionadas às discussões acerca do conhecimento das Ciências e das Tecnologias. Posteriormente, esta nova concepção foi incorporada na área de Educação, através de formulação de propostas pedagógicas com abordagens CTS. (GIBBONS *et al.*, 1994; AULER; BAZZO, 2001)

Santos e Mortimer (2001) afirmam que:

O movimento CTS surgiu, então, em contraposição ao pressuposto cientificista, que valoriza a ciência por si mesmo, depositando uma crença cega em seus resultados positivos. A ciência era vista como uma atividade neutra de domínio exclusivo de um grupo de especialistas, que trabalhava desinteressadamente e com autonomia na busca de um conhecimento universal, cujas consequências ou usos inadequados não eram de sua responsabilidade. A crítica a tais concepções, responsabilidades e cumplicidades dos cientistas, enfocando a ciência e

tecnologia como processos sociais. (SANTOS; MORTIMER, 2001, p. 95)

Desse modo, o movimento tem como objetivo rever, entender e, principalmente, tomar decisões em relação às consequências decorrentes do impacto da ciência e da tecnologia na sociedade contemporânea. E, assim, buscar “entender os aspectos sociais do desenvolvimento tecnocientífico, tanto nos benefícios que esse desenvolvimento possa estar trazendo, como também as consequências sociais e ambientais que poderá causar” (PINHEIRO, 2005, p. 29).

Tanto na Europa como nos Estados Unidos, os estudos CTS emergem com caráter de reconsideração crítica do papel da ciência e da tecnologia na sociedade (BAZZO; LINSINGEN; PEREIRA, 2003). Entretanto, a origem europeia tem relação a uma tradição de investigação acadêmica que colocou mais ênfase na dimensão social antecedente ao desenvolvimento científico-tecnológico, centrando-se na explicação da origem das teorias científicas e, portanto, da ciência como processo. (PINHEIRO, 2005).

Segundo Pinheiro (2005), na América do Norte, o movimento CTS apresenta um caráter mais prático do que a europeia. Os estudos centram-se nas consequências sociais e ambientais do desenvolvimento da ciência e da tecnologia recorrendo-se à reflexão ética e à análise política com base num caráter humanístico podendo ter a participação cidadã no âmbito das políticas públicas sobre ciência e tecnologia.

De acordo com pesquisas e estudos do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade, o ensino com enfoque CTS tem como objetivos despertar o interesse dos estudantes quanto às questões científico-tecnológicas, relacionando os fatos da vida cotidiana, a ciência e a tecnologia; problematizar as questões sociais e éticas relacionadas a uso da tecnologia; favorecer a compreensão da natureza da ciência e do trabalho dos cientistas; contribuir para a formação cidadão; para a tomada consciente de decisões responsáveis (AULER, 1998; SANTOS, 1999).

Segundo Bazzo *et al.* (2003), os estudos e programas CTS vêm se desenvolvendo desde o seu início em três grandes direções: (1) no campo da Pesquisa, como alternativa à reflexão acadêmica tradicional sobre a Ciência e a Tecnologia, promovendo uma nova visão não-essencialista e socialmente contextualizada da atividade científica; (2) no campo das políticas públicas, defendendo a regulação social da Ciência e da Tecnologia, promovendo a criação de mecanismos democráticos facilitadores da abertura de processos de tomada de decisão sobre questões de políticas científico-tecnológicas; e, (3) no campo da Educação, promovendo a

introdução de programas e disciplinas CTS no ensino médio e universitário, referidos à nova imagem da Ciência e da Tecnologia.

Observemos que na terceira direção o autor refere-se ao campo educacional. Embora o movimento não tenha sua origem nesse contexto, as reflexões na área educacional, segundo Pinheiro (2005), vêm aumentando significativamente, por se entender que a escola é um espaço oportuno para que as mudanças comecem a acontecer.

Segundo Santos e Mortimer (2000),

o objetivo central da educação de CTS no Ensino Médio é desenvolver a alfabetização científica e tecnológica dos cidadãos, auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões. (SANTOS; MORTIMER, 2000, p.136)

Assim, tem por finalidade promover um letramento científico e tecnológico que pode proporcionar um ensino que transpõe as metas de aprendizagem de conceitos e teorias relacionadas com conteúdos engessados buscando um ensino que tenha uma contribuição cultural e social (PINHEIRO; MATOS; BAZZO, 2007). E, “além disso, visa também ressaltar a importância social da ciência e da tecnologia, de forma que se enfatize a necessidade de avaliações críticas e análises reflexivas sobre a relação científico-tecnológica e a sociedade” (PINHEIRO; MATOS; BAZZO, 2007, p. 87).

No Brasil, o movimento se intensifica a partir da década de 80 com uma preocupação sobre o modelo de educação instituída e os compromissos assumidos na formação dos alunos do ensino médio, principalmente relacionados ao controle social da ciência e tecnologia. O objetivo central no país, é de ofertar uma educação científica e tecnológica aos cidadãos, auxiliando-os na construção de conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões relativas as ciências e as tecnologias na sociedade e atuar na resolução de problemas. (ARAÚJO; SILVA, 2012; AULER; BAZZO, 2001; BAZZO, 2002; PINHEIRO; SILVEIRA; BAZZO, 2007, 2009; SANTOS; MORTIMER, 2000).

O enfoque CTS apresenta três modalidades que podem ser utilizadas para a elaboração de estratégias de ensino: CTS puro (ensina-se ciência, tecnologia e sociedade por intermédio do CTS), enxertos CTS (introdução de temas CTS nas disciplinas de ciências) e Ciência e tecnologia por meio de CTS (estrutura-se o conteúdo científico por meio do CTS). Sendo que em todas elas o professor é o grande articulador dos saberes, aquele que possibilita o desenvolvimento do processo e a realização de projetos, nos quais os alunos devem buscar

soluções para problemas envolvendo Ciência e Tecnologia (PALACIOS *et al.* 1996; PINHEIRO, SILVEIRA; BAZZO, 2009).

Nas produções de conhecimentos com a abordagem CTS, faz necessário apresentar com clareza os objetivos dessa nova visão. O principal objetivo do currículo CTS é o letramento científico e tecnológico para que os alunos possam atuar como cidadãos, tomando decisões e agindo com responsabilidade social (SANTOS; MORTIMER, 2001). Essa abordagem deve produzir transformações levando o ensino a formar pessoas críticas na sociedade.

No Brasil, os trabalhos sob a perspectiva CTS podem ser encontrados em periódicos da área de Ensino de Ciências e Matemática como, por exemplo, Revista Alexandria, Revista Ensaio, Pesquisa em Educação em Ciências e Revista Ciência & Educação, entre outras. Algumas produções são também encontradas em livros, teses e dissertações, destacam-se os trabalhos realizados por Bazzo (2002); Santos e Mortimer (2000); Cruz (2001); Auler (2002); Koepsel (2003); Pinheiro e Bazzo (2004); Pinheiro (2005).

No contexto do ensino Médio, o enfoque CTS tem destaque também nos trabalhos desenvolvidos por Teixeira (2003) e Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), que ressaltam a importância das abordagens no ensino Médio e para formação de cidadãos críticos, reflexivos acerca do contexto científico-tecnológico e social. Dentro da proposta da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) (BRASIL, 1996), configurada nos PCN (BRASIL, 1998), percebe-se a necessidade de aproximar o aluno com as Ciências e as Tecnologias em todas as dimensões da Sociedade, oportunizando a ele uma concepção ampla.

Na área de Ensino de Matemática, a tese de doutorado de Pinheiro (2005), apresenta uma possibilidade de inserção do enfoque CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no conhecimento matemático do Ensino Médio, como forma de promover nos educandos a formação de atitudes crítico-reflexivas, em termos da relação da matemática com o contexto científico-tecnológico e social. A pesquisa foi desenvolvida na UTF-PR (Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campus de Ponta Grossa) junto a docentes e alunos por meio de entrevistas e também de duas intervenções em sala de aula (uma na disciplina de Princípios Tecnológicos e outra na disciplina de Matemática). Na análise dos dados, a autora pôde perceber que durante o desenvolvimento das atividades, verificou-se a incisiva percepção dos alunos em relação à influência que a matemática exerce no cotidiano. Além disso, os alunos passaram a encarar o enfoque CTS por meio da Educação Matemática Crítica como uma força que os fizeram despertar o senso crítico com relação aos fatos e acontecimentos no mundo.

Quanto à questão das metodologias de ensino, Teixeira (2003) afirma: o movimento CTS requer a necessidade de utilização de múltiplas estratégias didáticas. Os cursos CTS

preveem a utilização de: palestras, demonstrações, sessões de questionamento, solução de problemas e experimentos de laboratório. Pode-se acrescentar, também, jogos e simulações, fóruns e debates, projetos, visitas a indústrias, museus, estudos de caso, ação comunitária, entrevistas, análise de dados no computador, materiais audiovisuais, entre outras atividades didáticas. Para que ocorra a realização destas práticas no contexto do ensino é necessário a elaboração de

estratégias que criem uma nova imagem na mente dos estudantes e permita que confrontem suas representações com o conhecimento escolar. Numa estratégia de ensino baseada nessa concepção, não bastaria simplesmente transmitir a matéria, mas, também, permitir que os estudantes falem sobre ela, discutam com os colegas e o professor, analisem e confrontem informações científicas expondo suas opiniões (GUIMARÃES; CARVALHO; OLIVEIRA, 2010, p. 475).

Estas práticas podem acontecer através de reflexões sobre impactos do desenvolvimento da ciência e tecnologia, no âmbito da pré-produção ou da pós-produção. Neste sentido Auler (2011) argumenta que na análise de impactos pós-produção, a participação social limita-se a reduzir os efeitos negativos e potencializar os positivos, em evitar o mau uso, garantindo seu bom uso. Por sua vez, na análise de impactos da pré-produção, o conceito de participação social é mais amplo, pois aponta a possibilidade de interferir nos rumos dados à ciência e tecnologia.

É importante destacar que a elaboração do material didático destinado ao ensino com abordagem CTS é que suma importância. Sobre os modelos de materiais didáticos direcionados ao enfoque CTS, estes são estruturados em uma proposta onde o estudo de determinado tema tem por base os seguintes passos:

- 1) Introdução de uma problemática social;
- 2) Levantamento de uma tecnologia relacionada ao tema;
- 3) Estudo dos conteúdos científicos, que são definidos em função do tema e da tecnologia relacionada a ele;
- 4) Estudo da tecnologia correlata em função dos conteúdos científicos;
- 5) Discussão da problemática social original. (SILVA, 2005, p. 39)

Outros autores como Teixeira (2003) e Pinheiro, Silveira e Bazzo (2007), esquematizam a abordagem do ensino CTS da seguinte forma: de início, uma problemática extraída da Sociedade é introduzida nos conteúdos abordados, a degradação ambiental, por exemplo; em seguida, uma Tecnologia relacionada ao tema é apresentada, analisada, neste caso, a produção de energia sustentável. Conceitos e habilidades científicas são definidos em função do tema e da Tecnologia relacionada. Posteriormente, a Tecnologia é retomada novamente, para estudo, agora com o suporte do conteúdo estudado e, finalmente, a questão social é rediscutida, se

possível, permitindo a tomada de decisão sobre o assunto. O esquema não precisa ser interpretado de maneira inflexível, permitindo, assim, adaptações, adequações conforme a circunstância que o conteúdo, a ser abordado na sequência, exigir.

É preciso, então, na medida necessária, encaminhar os estudos e pesquisas para construção de conhecimentos em ciência e tecnologia, objetivando também compor uma sociedade crítica e reflexiva, atenta às situações e dilemas decorrentes das relações entre a ciência e tecnologia e as atividades sociais, econômicas e políticas, bem como aos riscos gerados pelas aplicações técnico-científicas (MARTINS; PAIXÃO, 2011).

Considera-se, ainda, que o ensino na perspectiva CTS favorece o desenvolvimento de diversas habilidades de investigação e comunicação, tais como: leitura e interpretação de textos científicos; busca e análise de informações; discussão e confronto de ideias; tomada de decisões individuais e coletivas para a resolução de problemas reais (ZIMAN, 1985). Além disso, esta perspectiva valoriza o trabalho em grupo e promove um amplo entendimento sobre a natureza das atividades científica e tecnológica e sobre as implicações sociais da ciência e da tecnologia.

A partir das informações expostas, percebe-se a necessidade de se refletir sobre um ensino de Estatística, objeto de estudo desta pesquisa, que possibilite despertar no aluno a curiosidade, a busca pelo conhecimento, o espírito questionador e transformador da realidade. Faz-se necessária uma prática pedagógica que não abandone elementos de ensino crítico-reflexivo de modo a não desprezar as avaliações críticas e análises reflexivas com o fim de fazer vir à tona o uso de métodos estatísticos em diversas atividades de ordem social, principalmente se estes são utilizados de forma enganosa.

3 METODOLOGIA DE PESQUISA

A metodologia é apresentada neste capítulo, dando ênfase ao paradigma da pesquisa, que possui caráter quantitativo-qualitativo, as pesquisas sobre as produções do conhecimento em Ensino de Estatística no Ensino Médio e as atitudes em relação à Matemática.

3.1 DO PARADIGMA DA PESQUISA

Toda pesquisa ou diálogo do pesquisador com os dados pressupõe um método pelo qual encaminha o estudo do tema de interesse. Neste trabalho, optamos por um tratamento quantitativo-qualitativo de acordo com o paradigma emergente, cujas análises levaram a estruturar uma sequência didática para ensinar Estatística com abordagem CTS no Ensino Médio. Os fundamentos metodológicos da natureza da pesquisa estão apoiados nas argumentações de Moreira (1990), Minayo (1993), Santos Filho e Gamboa (1997), Grecca (2002), Günther (2006), Tozoni-Reis (2009), Gerhardt e Silveira (2009) e Silveira e Córdova (2009).

O propósito da pesquisa quantitativa-qualitativa, de acordo com Minayo e Sanches (1993):

A relação entre quantitativo e qualitativo, entre objetividade e subjetividade não se reduz a um continuum, ela não pode ser pensada como oposição contraditória. Pelo contrário, é de se desejar que as relações sociais possam ser analisadas em seus aspectos mais “ecológicos” e “concretos” e aprofundadas em seus significados mais essenciais. Assim, o estudo quantitativo pode gerar questões para serem aprofundadas qualitativamente, e vice-versa. (MINAYO; SANCHES, 1993, p. 247)

Para compreender de modo específico cada natureza de pesquisa, Santos Filho e Gamboa (1997, p. 43) afirmam que a pesquisa qualitativa “é a compreensão, explanação, e especificação do fenômeno. O pesquisador precisa tentar compreender o significado que os outros dão às suas próprias situações”. Em consonância com essa afirmação, Tozoni-Reis (2009, p. 15) ressalta que “a pesquisa qualitativa defende a ideia de que, na produção de conhecimentos sobre os fenômenos humanos e sociais, interessa muito mais compreender e interpretar seus conteúdos que descrevê-los”.

Além disso, Tozoni-Reis (2009) destaca a pesquisa qualitativa como referencial metodológico para a educação. Segundo a autora, a pesquisa qualitativa:

[...] investiga os fenômenos educativos escolar ou fora da escola, nos diversos espaços de nossa sociedade. Esses fenômenos, na abordagem qualitativa, deverão ser compreendidos em sua complexidade histórica, política, social e cultural, para que possamos produzir conhecimentos comprometidos com a educação crítica e transformadora”. (TOZONI-REIS 2009, p. 17).

Nessa mesma perspectiva, Minayo (2008, p. 21), ao analisar essa questão, afirma que a pesquisa qualitativa “trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e dos significados”. E ainda, com mais profundidade, Minayo (2008, p. 21) salienta que:

Esse conjunto de fenômenos humanos é entendido aqui como parte da realidade social, pois o ser humano se distingue não só por agir, mas por pensar sobre o que faz e por interpretar suas ações dentro e partir da realidade vivida e partilhada com seus semelhantes.

Já de acordo com Gerhardt e Silveira (2009, p. 32), “na pesquisa qualitativa, o cientista é ao mesmo tempo o sujeito e o objeto de suas pesquisas. E segundo Santos Filho e Gamboa (1997, p. 44), nesse mesmo viés:

Na pesquisa qualitativa, opta-se pelo método indutivo (dos dados para a teoria), por definições que envolvem o processo e nele se concretizam, pela intuição e criatividade durante o processo da pesquisa, por conceitos que se explicitam via propriedades e relações, pela síntese holística e análise comparativa e por uma amostra pequena escolhida seletivamente.

Uma vez definido o contorno desse conceito é importante analisar as suas características. Conforme Gerhardt e Silveira (2009, p. 32), as características da pesquisa qualitativa são:

[...] objetivação do fenômeno, hierarquização das ações de descrever, compreender, explicar, precisão das relações entre o global e o local em determinado fenômeno; observância das diferenças entre o mundo social e o mundo natural; respeito ao caráter interativo entre os objetivos buscados pelos investigadores, suas orientações teóricas e seus dados empíricos; busca de resultados os mais fidedignos possíveis; oposição ao pressuposto que defende um único modelo de pesquisa para todas as ciências.

Neste sentido, a pesquisa qualitativa preocupa-se, portanto, com aspectos da realidade que não podem ser quantificados, centrando-se na compreensão e explicação da dinâmica das relações sociais.

Quanto a Pesquisa Quantitativa, esta surge do positivismo lógico e busca obter dados quantificáveis de forma objetiva que são expressos numericamente através de modelos

estatísticos, físicos e matemáticos, cujos pesquisadores que a emprega acreditam que ela seja um modelo único e aplicável à todas as ciências (GÜNTHER, 2006; SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009).

No entanto, vários pesquisadores da área de educação (MOREIRA, 1990; GRECCA, 2002) fazem uso da integração entre as abordagens qualitativa e quantitativa. O que se defende é um delineamento metodológico integrando técnicas provenientes das duas metodologias, uma vez que pesquisa quantitativa não se limita a uma contagem de frequências e a qualitativa não se revela em dados profundos e reais.

Grecca (2002) defende o uso das duas abordagens, a qualitativas e a quantitativas. Para a autora, a integração de multimétodos permite mapear aspectos diferentes e complementares da pesquisa em educação. Ou seja,

trata-se de incorporar em forma coerente as ideias de que não existe observação sem teoria (a distinção positivista entre fato e valor é insustentável); que os dados quantitativos pressupõem os qualitativos; e que às vezes os dados quantitativos superam os qualitativos, permitindo discriminações mais refinadas (GRECCA, 2002, p. 81).

A possibilidade de construir a trajetória de pesquisas utilizando abordagem qualitativa e quantitativa pode compensar os pontos fortes e fracos que cada metodologia apresenta, ampliando e complementando os conhecimentos sobre um determinado objeto de estudo.

Seguindo tais perspectivas, é importante destacar que as atividades realizadas foram estudadas através da integração metodológica quantitativa e qualitativa de dados, sendo que a organização das informações é processada com base na estatística descritiva e análise de conteúdo.

No tocante a análises dos dados construídos, estes fizeram uso do método de análise de conteúdo de Bardin (2009), o qual consiste em um conjunto de técnicas de análises de comunicações, que utiliza procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição de conteúdo das informações e assim ter condições para que a qualidade dos dados seja preservada e devidamente inferida.

3.2 PERCURSO METODOLOGICO DO ESTADO DA ARTE

Esta pesquisa se caracteriza metodologicamente como descritiva, quanto aos seus objetivos, e histórico-bibliográfica, segundo o seu processo de coleta de dados. Descritiva porque deseja descrever ou caracterizar com detalhes uma situação histórico-bibliográfica, uma

vez que se propõe a realizar uma análise histórica de estudos, tendo como material de análise documentos escritos garimpados a partir de arquivos e acervos (FIORENTINI; LORENZATO, 2009).

Para compor o *corpus* desta pesquisa descritiva documental, foi realizada uma busca por teses e dissertações produzidas em programas de pós-graduação *stricto sensu* brasileiros e artigos publicados em periódicos nacionais disponibilizados até o ano de 2017, e que investigaram ou responderam indagações relativas às problemáticas do campo da Educação Estatística² no Ensino Médio.

Inicialmente, o trabalho de campo começou com as buscas pelas teses e dissertações dentro do repositório eletrônico da CAPES. Ao ser inserido como critério semântico de busca o termo *Ensino de Estatística*, dentro do filtro “assuntos”, surgiram em primeiro lugar 900.688 registros. Numa primeira leitura dos resultados encontrados, percebemos a variedade de trabalhos em todos os níveis de ensino. Diante disso, empreendeu-se uma nova busca, optando-se por filtrar o “assunto” usando a palavra-chave: *Estatística no Ensino Médio*. Como resultado desta nova investida, surgiram dezenove trabalhos.

Esses resultados exigiram que se incluíssem novos mecanismos de busca e sinônimos por zelo e garantia de respostas. As fontes de busca se estenderam para Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) e o Google Acadêmico.

Os principais descritores (palavras-chave) utilizados nas buscas em cada uma das três bases foram: “*Educação Estatística*”, “*Ensino de Estatística*”, “*Letramento Estatístico*”, “*Literacia Estatística*”, “*Tratamento da informação*”, “*Análise de dados*” e “*Gráficos e Tabelas*”.

Em pesquisas do tipo estado da arte, provavelmente nenhuma das bases digitais de busca proverá, de fato, um catálogo completo e fiel daquilo que é produzido nos programas de pós-graduação no Brasil. Seja por lacunas de implementação em seus métodos de busca, seja por problemas nas instituições, que falham em enviar as informações nos bancos de dados. Seja como for, logo se vê que a decisão metodológica de tomá-las conjuntamente, e de forma complementar, visa nada mais do que a constituição de um inventário de trabalhos mais

² O termo Educação Estatística passa a ser trabalhado por tomarmos entendimento de ser uma área multidimensional, cujos estudos vão para além do campo didático-metodológico, e neste inclui as dimensões epistemológica, cognitiva, filosófica, histórica, psicológica, sociológica, política e cultural. O conceito e a delimitação, enquanto campo de investigação, não se restringe apenas ao ensino e aprendizagem dos conteúdos de Estatística, mas que contempla também diversos aspectos, tais como: formação inicial e continuada e desenvolvimento profissional de professores; utilização de recursos didáticos e tecnológicos; cognição e psicologia; concepções e competências de alunos e professores; currículo; história, filosofia; avaliação; práticas de avaliação, entre outros.

próximo do real. Ainda que, em uma conjuntura ideal, todas as bases de dados e bibliotecas fossem acessadas, de fato, seria fundamental, de um modo ou de outro, admitirmos a possibilidade de não conseguirmos obter a totalidade dos trabalhos produzidos na área. E, muito embora tenhamos nos esforçado no sentido de buscar uma aproximação do total de trabalhos, compreendemos que existe a possibilidade de um ou outro ter nos escapado no processo da pesquisa.

Em concordância com as contribuições de Messina (1999), ao finalizarmos uma pesquisa do tipo estado da arte, temos a certeza de que há mais trabalhos desenvolvidos na área do que os achados para esta pesquisa. Apesar disso, nossa premissa é a de abarcar um quantitativo de trabalhos significativo que nos permita uma análise consistente das produções, possibilitando explicitar as variáveis de interesse, como tem-se dado as produções na área, quais os focos e quais as lacunas que existem nelas, visando contribuir para o crescimento nos estudos da mesma.

Durante as buscas pelos trabalhos, era comum que uma dessas bases de busca retornasse uma ou outra pesquisa que já havia sido computada a partir das outras bases, e esta foi uma perspectiva que foi se tornando recorrente no decorrer do avanço das buscas. Esta circunstância inevitável tornou o processo de busca mais lento e trabalhoso, uma vez que a mesma pesquisa seria retornada mais de uma vez por diferentes bases (em alguns casos, a mesma pesquisa foi retornada por todas as bases), mas também nos ajudou a constituir um parâmetro para avaliar a magnitude de abrangência da nossa pesquisa de campo. É claro que, em determinado momento, os resultados passaram a retornar apenas pesquisas que já constavam no nosso acervo e isso passou a servir para nós como fonte de grande satisfação, dado que esta era uma confirmação de que havíamos constituído um catálogo verdadeiramente abrangente daquilo que estava disponível nessas bases.

Os procedimentos metodológicos descritos nos permitiram localizar um total de 61 trabalhos, entre uma teses e dissertações. Em seguida, partimos para a categorização das variáveis de natureza institucional e temática. Para esta última, realizamos uma leitura interpretativa dos trabalhos segundo os princípios da Análise de Conteúdo.

3.3 ATITUDES EM RELAÇÃO A MATEMÁTICA: ESCALA DE LIKERT

Para a pesquisa sobre atitudes em relação a matemática, foram sujeitos da pesquisa 128 estudantes da 3ª série do ensino médio integrado do IFRN, campus Mossoró, total de presentes nas salas de aula. A investigação foi realizada pelo pesquisador e assistido pelo orientador e os

professores titulares das turmas, com o auxílio de um instrumento de pesquisa, os quais os alunos foram convidados a responder. O instrumento (denominado de questionário escala de likert) objetivou conhecer o perfil dos alunos e as suas relações com a Estatística, conforme resultados descritos no Capítulo 4 e apêndice A.

A abordagem deste trabalho de pesquisa é caracterizada como quantitativa. O questionário utilizado para a construção dos dados foi composto por 20 proposições, todas de múltipla escolha e do tipo Escala de Likert, onde as alternativas de respostas variam de “discordo totalmente” a “concordo totalmente”. Foi usada uma escala composta por 20 itens (10 positivos e 10 negativos), cujo objetivo era mensurar as atitudes com relação a disciplina de Matemática. As questões Q01, Q02, Q06, Q07, Q08, Q10, Q12, Q13, Q16 e Q17 expressam os sentimentos de natureza negativa, enquanto que as positivas partem das questões Q03, Q04, Q05, Q09, Q011, Q14, Q15, Q18, Q19 e Q20.

Para as proposições foram atribuídos escores que variaram entre 1 (mais negativo) e 4 (mais positivo), conforme a seguinte descrição: Concordo Totalmente - 4 pontos, Concordo - 3 pontos, Discordo - 2 pontos e Discordo Totalmente - 1 ponto. Nas questões negativas, as pontuações sofreram a inversão da ordem de valores. Dessa forma, ao Discordo Totalmente - 4 pontos, Discordo - 3 pontos, Concordo - 2 pontos e Concordo Totalmente - 1 ponto.

Convém informar que o questionário elaborado foi adaptado a partir dos modelos encontrados nas literaturas de Aiken (1961 *apud* BRITO, 1996) e validado por Brito (1996).

3.4 A SEQUÊNCIA DIDÁTICA

É propósito deste trabalho apresentar uma sequência didática com a postura de ensino sob o enfoque CTS para um aprendizado dinâmico dos conteúdos de estatística, explorando um tema estruturante e de formação crítico-reflexivo ao aluno.

A proposta de sequência didática como técnica de ensino aborda relações de independência entre elementos básicos que integram o ato de ensinar, isto é, os objetivos, o conteúdo, a metodologia, os recursos e a avaliação. Uma sequência é composta por uma série de atividades encadeadas de questionamentos, atitudes, procedimentos e ações que os alunos executam com a mediação do professor.

Conforme preceitua Brasil (2012) as sequências são uma ferramenta muito importante para a construção do conhecimento:

Ao organizar a sequência didática, o professor poderá incluir atividades diversas como leitura, pesquisa individual ou coletiva,

aula dialogada, produções textuais, aulas práticas, etc., pois a sequência de atividades visa trabalhar um conteúdo específico, um tema ou um gênero textual da exploração inicial até a formação de um conceito, uma ideia, uma elaboração prática, uma produção escrita (BRASIL, 2012, p. 21)

Desse modo, as atividades que fazem parte da sequência são ordenadas de maneira a aprofundar determinado tema que está sendo estudado a partir de variadas práticas educativas: leituras, aula dialogada, situações sob uso de ferramentas computacionais, experimentos, entre outros. Assim, o tema será tratado durante um conjunto de aulas de modo que o aluno se aprofunde e se aproprie da temática desenvolvida.

O conceito de sequência didática é entendido sob a concepção de Zabala (1998), que atribui importância à “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18). Corroborando com essa ideia, nos apropriamos da teoria da Engenharia Didática do educador francês Guy Brousseau (2008), para entender a sequência como uma articulação entre situações didáticas e a-didáticas³ que visa criar um *milieu*⁴ favorável ao desenvolvimento das ideias relacionadas com determinado conceito, de modo a possibilitar a compreensão dos registros e a apropriação dos significados.

Segundo Zabala (1998), em qualquer sequência didática é conveniente a utilização de algum tipo de produto estruturado como livros, cadernos de exercícios, blocos ou fichas com atividades organizadas ordenadamente por grau de dificuldade, entre outros. Porém, admite ser desfavorável uso do livro didático como único recurso de ensino.

Cabe salientar que, ainda que não seja de forma explícita, toda situação, seja ela didática ou a-didática, apresenta uma intencionalidade para a aprendizagem, que contribuem com a consolidação de conhecimentos que estão em fase de construção e permite que progressivamente novas aquisições sejam admissíveis, pois a organização dessas atividades prevê uma progressão modular, a partir do levantamento dos conhecimentos prévios que os alunos possuem sobre um determinado assunto.

³ Brousseau (1997) entende por situações didáticas um conjunto de relações estabelecidas explicitamente e ou implicitamente entre um aluno ou um grupo de alunos, num certo meio, compreendendo eventualmente instrumentos e objetos, e, um sistema educativo (o professor) com a finalidade de possibilitar a estes alunos um saber constituído ou em via de constituição e a-didáticas aquelas quando o aluno se torna capaz de pôr em funcionamento e utilizar por si mesmo o saber que está a construir, numa situação não prevista em qualquer contexto de ensino e também na ausência de qualquer professor.

⁴ Segundo Brousseau (1997), o "*milieu*" é tudo que interage com o aluno de forma antagônica, ou seja, de forma a desafiar o aluno a encontrar respostas das situações problemas.

Na sequência, alguns critérios para análise reportam que os conteúdos de aprendizagem ajam explicitando as intenções educativas, podendo abranger três dimensões: “dimensão conceitual: o que se deve saber?; dimensão procedimental: o que se deve saber fazer?; dimensão atitudinal: como se deve ser?” (ZABALA, 1998, p. 31). Neste trabalho, nossas intenções educativas abrangem as dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais, à medida que observamos o aluno como um pesquisador com a possibilidade de experienciar todas as etapas que envolvem um processo de investigação estatística, quais sejam, coleta, organização, apresentação, análise e interpretação dos dados, de forma a perceber os conhecimentos necessários para a leitura e interpretação de gráficos e tabelas, estabelecendo e vivenciando procedimentos estatísticos para coleta, organização, análise e interpretação de dados, finalizando com o desenvolvimento do raciocínio e da literacia estatística.

Zabala (1998) salienta que existem diversos tipos de sequência, não sendo possível afirmar qual seja a melhor ou pior estratégia. O que importa é o reconhecimento das possibilidades e lacunas de cada uma, a fim de compreender quais tipos se adaptam melhor às necessidades educacionais de cada aluno, em determinados contextos e, principalmente, de acordo com o tipo de conteúdo (conceitual, procedimental ou atitudinal).

Os itens anteriormente apresentados não devem ser compreendidos como uma simples técnica, mas uma orientação para a organização do desenvolvimento da sequência didática. Seguindo as concepções de Damis (2006), o professor deve orientar a aprendizagem do aluno a modo que:

a) a disposição do conteúdo coloca o aluno em contato com o todo antes de iniciar o estudo das partes ou subunidades; b) as atividades programadas nas etapas de exploração e assimilação ocupam os alunos em atividades de coleta, organização e análise de dados; c) após o estudo analítico das partes, o conhecimento é integrado na elaboração da síntese final do que foi aprendido – a organização do conhecimento aprendido constitui-se em momento importante da técnica (DAMIS, 2006, p. 121).

Essas orientações foram importantes na construção do nosso produto pedagógico. Além disso, o material dá a possibilidade do professor alcançar os seguintes objetivos de ensino:

a) proporcionar o desenvolvimento individual e social do educando; b) propiciar a colaboração dos alunos no planejamento do trabalho a ser realizado; c) favorecer o atendimento individual e em grupo dos alunos, permitindo-se reajustar as atividades planejadas para atender às necessidades e expectativas desses alunos; d) articular, por meio da organização das atividades de ensino, as quatro dimensões da ação didática: ensinar, aprender, pesquisar e avaliar. (VEIGAS 2004 *apud* DAMIS, 2006, p.122)

Essa forma de enfoque se encaixa perfeitamente no nosso produto pedagógico, uma vez que o ato de coletar dados necessita da participação ativa dos alunos em todas as etapas, do mesmo modo que possibilita que o professor atenda a todos de forma individual e coletiva.

O tema central da Sequência Didática deste trabalho é “**O perfil do consumidor consciente: uma sequência didática para o ensino de estatística com uma abordagem cts**”. A escolha desta temática deve-se a quantidade de material que lançam mão de modelos estatísticos como gráficos, diagramas, tabelas e pesquisas para integrar e enriquecer um conjunto de informações a serem divulgadas para a comunidade escolar.

Com essa compreensão apresentamos na Quadro 1 os pressupostos que levaram a estruturar a sequência didática para o ensino de Estatística, transpondo para a prática pedagógica a teoria aqui discutida.

Quadro 1 – Pressupostos para estruturar a Sequência Didática para o Ensino de Estatística.

Etapa	Pressupostos
1. Definição de um tema	<ul style="list-style-type: none"> ✓ O tema deve fazer parte do cotidiano dos alunos; ✓ Possibilitar a criação de situações passíveis de serem problematizadas; ✓ Atribuir sentido de investigação; ✓ Facilitar a compreensão dos princípios de variabilidade.
2. Questões de investigação	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estabelecer questões de investigação; ✓ Desafiar os alunos por meio de uma investigação estatística.
3. Instrumento para a coleta de dados	<ul style="list-style-type: none"> ✓ O tema deve oportunizar a geração de um instrumento para coleta de informações. ✓ Desafiar os alunos a delinear uma ferramenta consistente e adequada para a investigação.
4. Aplicação do instrumento	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Oportunizar aos alunos a vivência da complexidade que permeia uma investigação estatística; ✓ Possibilitar a verificação do instrumento elaborado.
5. Organização dos dados coletados	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Tabular e transpor do instrumento de coleta para uma tabela ou gráfico. ✓ Utilizar os conceitos matemáticos e o raciocínio. ✓ Fazer uso de tecnologia para facilitar o trabalho de organização e apresentação dos dados.
6. Análises e interpretação dos dados	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Concluir de maneira coerente e não equivocada; ✓ Oportunizar a comunicação dos dados construídos na investigação.

Fonte: Dados do autor

Acreditamos que a proposta apoia nosso entendimento quanto ao potencial dessa metodologia para o ensino de Estatística e demonstramos expressiva perspectiva a escolha desta

temática, haja vista que, desperta a curiosidade do aluno, instigando-o e estimulando-o na busca do conhecimento, com características motivacionais que favorecem a apropriação de novos conhecimentos e valores caráter social.

4 A PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO EM ENSINO DE ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO

Neste capítulo, apresentamos um estudo na modalidade de pesquisa em estado da arte⁵, uma vez que visamos identificar o que já produzido, categorizar, descrever e analisar, de modo a revelar os múltiplos enfoques, tendências e, sobretudo, temáticas e referenciais teórico-metodológicos que estabeleçam os nexos dessa produção com o contexto histórico brasileiro. Nesse sentido, a pesquisa do estado da arte não é apenas uma revisão de estudos realizados, mas, sobretudo, uma tentativa de identificar as divergências e convergências, que apresentam indícios e compreensões do conhecimento a partir de estudos, como teses, dissertações e artigos científicos (FERREIRA, 2002).

A necessidade de realizar a pesquisa estado da arte já foi indicada por Lüdke (1984), onde defende a ideia de que estudos dessa natureza podem constituir um marco histórico de uma área de conhecimento, possibilitando verificar sua evolução. Deste modo, o desafio de mapear e de discutir a produção acadêmica no campo da Educação Estatística é uma tentativa de responder quais aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes tempos e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrados e teses de doutorado e demais estudos dos espaços acadêmicos?

Na elaboração de um estado da arte, algumas características devem ser observadas ao se desenvolver uma pesquisa com esse método, uma delas é a parte física, ou seja, o tempo e o espaço em que os estudos analisados foram desenvolvidos. O recorte temporal e espacial nesse método é necessário para responder questões sobre quem e de onde são os autores desses trabalhos, a instituição e quais contextos sociais, políticos, econômicos, e culturais estão inseridos. Outra característica envolve as *temáticas* e os enfoques *teórico-metodológicos*, pois serve para definir e delimitar os rumos que estão sendo trilhados pela pesquisa, possibilitando realizar análises aprofundada, ou um panorama amplo sobre o tema investigado (FERREIRA, 2002).

A seguir, na seção 4.1, abordamos os aspectos da pesquisa, que mobiliza as características físicas, explorando e analisando as variáveis; e na seção 4.2, abordamos o terceiro aspecto, que envolve as temáticas, os enfoques teórico-metodológicos e resultados das

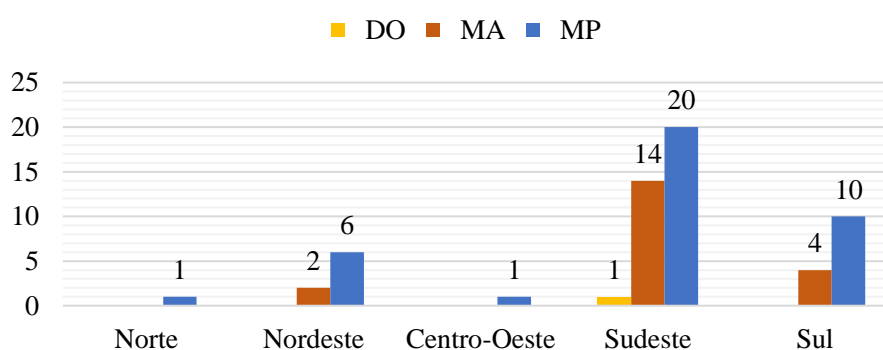
⁵ Em uma pesquisa que realizamos sobre investigações que usaram o estado da arte como metodologia, percebemos que esta também é denominada, por muitos autores, de “estado do conhecimento”. Quando os autores conceituam, nos seus textos, “estado da arte” e “estado do conhecimento” encontramos praticamente as mesmas definições e, muitas vezes, a conjunção “ou” é usada entre os dois termos. Diante dessa ausência de clareza da distinção entre uma e outra, preferimos usar aqui a expressão “estado da arte”.

pesquisas. Quanto ao percurso metodológico e as estratégias adotadas para a elaboração do estado da arte, estes já foram descritos na seção 3.2 do capítulo 3.

4.1 DESCRIÇÃO DOS ASPECTOS FÍSICOS DAS PRODUÇÕES EM EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA NO ENSINO MÉDIO

A partir do processo de construção do corpus das pesquisas acadêmicas sobre a Educação Estatística no ensino médio, chegamos a um conjunto de 59 trabalhos (38 dissertações de mestrado profissional, 20 dissertações de mestrado em programas de mestrado acadêmico e 1 tese de doutorado) produzidos no período de 2003 à 2017 em 29 diferentes instituições brasileiras. Nesse período, 36% dos trabalhos foram produzidos em nível de mestrado acadêmico (MA), 2% em nível de doutorado (DO) e 62% dos estudos em nível de mestrado profissional (MP), distribuídos, conforme o Gráfico 1, em cinco diferentes regiões.

Gráfico 1 – Distribuição regional, por modalidade, de estudos sobre Educação Estatística no ensino médio produzidos de 2003 à 2017.



Fonte: Dados da Pesquisa

No que se refere à distribuição por região, 29 estudos (9 mestrados acadêmicos, 1 doutorado e 19 mestrados profissionais) foram realizados em programas situados na região Sudeste, o que corresponde a 48% das pesquisas levantadas. A região Sul foi responsável pela produção de 33% dos trabalhos (10 mestrados acadêmicos e 10 mestrados profissionais). A região Nordeste produziu 13% dos estudos (3 mestrados acadêmicos e 5 mestrados profissionais). Já as regiões Centro-Oeste e Norte produziram, juntas, 5% (3 mestrados profissionais).

As diferenças quantitativas de produção entre as regiões, observada no Gráfico 1, é produto de um problema não só da área do ensino de Ciências e Matemática, mas também de

quase todas as áreas de pós-graduação do Brasil: a concentração de programas e cursos na região Sudeste do país (NARDI, 2015). Segundo o censo da Educação Superior, de 2015, o Sudeste concentrava 47% de todas as Instituições de Ensino Superior do país (BRASIL, 2016).

Segundo o relatório de avaliação 2010-2012 Trienal 2013 da Capes, a região Sudeste contava com 44 (42%) programas de pós-graduação na área do Ensino e a região Sul com 27 (26%), enquanto o Nordeste contava com 15 (14%), Centro-Oeste com 10 (11%) e a região Norte apenas com 8 (8%) programas.

Em relação às instituições que lideram a produção de estudos sobre a Educação Estatística no ensino médio, destacamos que, no período de 2003 a 2017.1, 29 instituições produziram (Tabela 1).

Tabela 1 – Universidades brasileiras e a somatória das produções acadêmicas na área da Educação Estatística no ensino médio.

(Continua)

Instituições	Siglas	Tese s	Dissertações		Tot al
			Acadêmico	Profissio nal	
Instituto de Matemática Pura e Aplicada	IMPA	-	-	2	2
Pontifícia Universidade Católica de Goiás	PUC- MG	-	1	-	1
Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul	PUC-RS	-	6	-	6
Pontifícia Universidade Católica de São Paulo	PUC-SP	1	3	10	14
Universidade Estadual de Ponta Grossa	UEPG	-	-	1	1
Universidade Estadual do Rio de Janeiro	UERJ	-	-	1	1
Universidade Federal de Campina Grande	UFCG	-	-	1	1
Universidade Federal de Goiás	UFG	-	-	1	1
Universidade Federal de Juiz de Fora	UFJF	-	-	2	2
Universidade Federal de Minas Gerais	UFMG	-	1	-	1
Universidade Federal do Mato Grosso do Sul	UFMS	-	-	1	1
Universidade Federal de Ouro Preto	UFOP	-	-	1	1
Universidade Federal de Pernambuco	UFPE	-	1	-	1
Universidade Federal do Piauí	UFPI	-	-	4	4
Universidade Federal do Rio Grande	FURG	-	-	1	1
Universidade Federal do Rio Grande do Sul	UFRGS	-	-	4	4
Universidade Federal do Rio Grande do Norte	UFRN	-	-	1	1
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	UFRRJ	-	1	-	1

Tabela 1 – Universidades brasileiras e a somatória das produções acadêmicas na área da Educação Estatística no ensino médio.

(Conclusão)

Instituições	Siglas	Tese	Dissertações		Total
			Acadêmico	Profissional	
Universidade Federal de Sergipe	UFS	-	1	-	1
Universidade Federal de São Carlos	UFSCar	-	-	2	2
Universidade Federal de Santa Maria	UFSM	-	-	1	1
Universidade Federal de Viçosa	UFV	-	-	1	1
Universidade Luterana do Brasil	ULBRA	-	3	-	3
Universidade Estadual Paulista	UNESP	-	-	1	1
Centro Universitário Franciscano	UNIFRA	-	2	-	2
Universidade Federal de Rondônia	UNIR	-	-	1	1
Centro Universitário Univates	UNIVATES	-	-	1	1
Universidade de São Paulo	USP	-	1	-	1
Universidade Tecnológica Federal do Paraná	UTFPR	-	-	1	1
Total					59

Fonte: Dados da Pesquisa

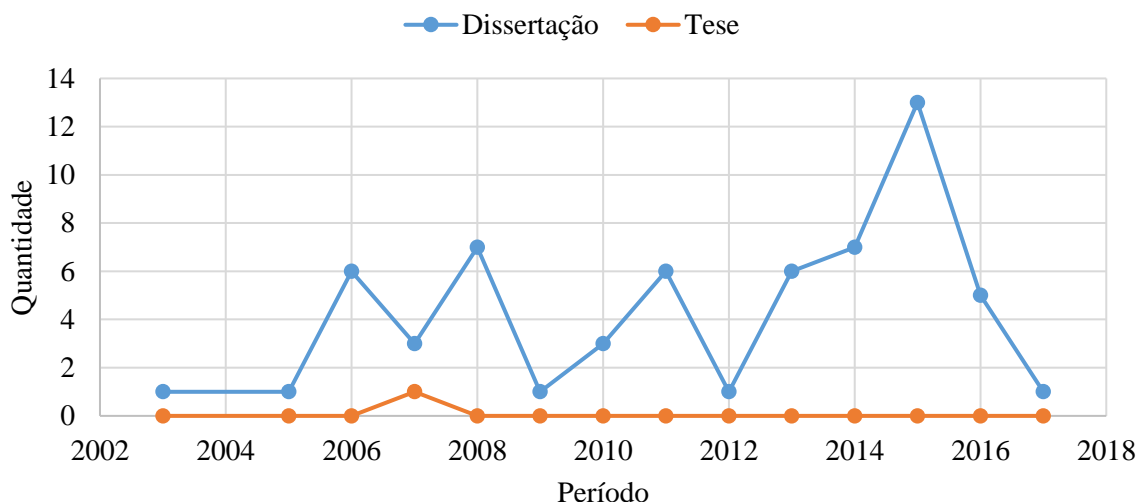
Verificamos que a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP), que oferta um mestrado acadêmico em Educação Matemática, um mestrado profissional em ensino de Matemática e um doutorado em Educação Matemática, apresenta o maior número de produções, totalizando 14 pesquisas acadêmicas, sendo 1 tese e 13 dissertações. A Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUC-RS) apresenta 6 pesquisas concluídas de seu programa de mestrado em Educação em Ciências e Matemática. Na Universidade Federal do Rio Grande do Sul, registra-se a produção de 3 dissertações elaboradas no programa de Pós-Graduação Profissional em Matemática em Rede Nacional. No Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Luterana do Brasil (ULBRA), em Canoas/RS, a produção totaliza 3 trabalhos a nível de mestrado defendidos.

Três aspectos chamam atenção na Tabela 1: a predominância do estado de São Paulo neste grupo com 4 instituições; a liderança da PUC-SP, representando 24,2% da produção nacional de pesquisas sobre a Educação Estatística no ensino médio. Cabe, por outro lado, observar que 17 instituições tiveram um único trabalho produzido sobre a temática. Este fato pode evidenciar que ainda é grande o número de instituições e programas de pós-graduação que não têm uma linha ou grupo de pesquisa voltado ao estudo da Educação Estatística.

Já mostramos que a proporção de teses e dissertações produzidas é de 2% para 98%. Esse desequilíbrio surge quando observamos o achado de uma única tese sobre o ensino de estatística no ensino médio. Isso nos leva a pensar numa descontinuidade das pesquisas, se considerarmos que há uma tendência em dar prosseguimento no doutorado às pesquisas iniciadas no mestrado.

Essa hipótese também pode ser confirmada quando examinamos a produção acadêmica por ano. O Gráfico 2 indica uma pequena produção que tem início nos anos 2003 e confirma uma tendência crescente a partir de 2012. No entanto, em 2015 cai a produção de dissertações na área.

Gráfico 2 – A evolução na produção de teses e dissertações de Educação Estatística realizadas em programas de pós-graduação brasileiros até 2017.



Fonte: Dados da Pesquisa

A partir da análise do Gráfico 2, é possível verificar que, muito embora oscilante em alguns momentos, a produção de dissertações apresenta uma tendência geral crescente ao longo dos anos, não sendo acompanhada pela produção da tese, com exceção do ano 2007, com uma única pesquisa e, posteriormente, mantendo-se estável e abaixo do quantitativo de 1 trabalho durante o período pesquisado.

O fato de o quantitativo de teses não apresentar o mesmo quadro de produção apresentado pelo quantitativo de dissertações é um indicativo de que a pesquisa em Educação Estatística ainda não ganhou muita força ao longo dos anos nos programas brasileiros de doutorado. Entretanto, podemos admitir que o aumento na produção de dissertações nos últimos cinco anos possa representar, por sua vez, uma possível resposta positiva na produção de teses

em um futuro próximo. Essa é uma prerrogativa plausível e natural, uma vez que o crescente quantitativo de mestres formados nas últimas décadas compõe um corpo cada vez maior de candidatos a programas de doutorados para os próximos anos.

Já mencionamos as regiões, os estados da federação e as principais universidades onde a pesquisa em Educação Estatística é realizada. Buscamos agora verificar em quais programas de pós-graduação essa pesquisa tem sido produzida. A seguir, na Tabela 2, é mostrado os programas de pós-graduação nos quais os trabalhos defendidos e disponibilizados foram catalogados nesta pesquisa.

Tabela 2 – Programas de pós-graduação onde foram produzidas as pesquisas em Educação Estatística no ensino médio.

Programas de Pós-Graduação	Quant.
Mestrado em Ciências	1
Mestrado em Ciências Exatas e da Terra	1
Mestrado em Educação	3
Mestrado em Educação em Ciências	1
Mestrado em Educação em Ciências e Matemática	6
Mestrado em Educação Matemática	5
Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica	2
Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática	4
Mestrado em Ensino de Ciências Exatas	1
Mestrado em Ensino Profissionalizante em Ensino de Física e Matemática	1
Mestrado em Linguística	1
Mestrado Profissional em Educação Matemática	3
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática	1
Mestrado Profissional em Ensino de Matemática	13
Mestrado Profissional em Rede Nacional em Matemática	16
Total	59

Fonte: Dados da Pesquisa

A análise da Tabela 2 nos aponta a grande diversidade de tipos de programas onde estas pesquisas têm sido produzidas no Brasil. Esse fato, provavelmente, é decorrente da natureza interdisciplinar da Estatística, que se configura como um campo de interesse de várias áreas do

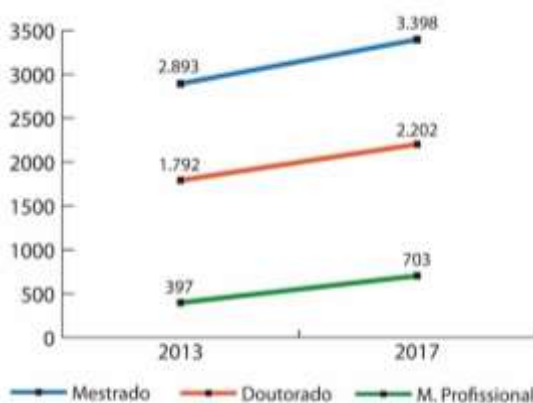
conhecimento, de modo que a pesquisa sobre o seu ensino ultrapassa o âmbito dos programas de Matemática e Educação Matemática, atingindo programas como o de Educação, Ensino de Ciências, Linguística, entre outros.

Diante dos dados apresentados, que mostram a trajetória das pesquisas *stricto sensu* nacional ao longo dos anos, não poderíamos considerar a Educação Estatística de forma isolada e desvinculada do contexto da grande área da Educação, contexto este que integra e com o qual contribui para os estudos da Educação Estatística. Segundo Lombardi (2003), referindo-se ao contexto da pesquisa em Educação, afirma que embora os programas de pós-graduação tiveram início no final da década de 1960, foi a partir da década de 1990 que a produção de dissertações e teses, efetivamente concluídas e defendidas, mostraram significativo crescimento. Desse modo, é adequado inferir que as produções observadas em Educação Estatística parecem acompanhar uma tendência de escala de produção em programas de pós-graduação na grande área da Educação.

A produção no campo da Educação Estatística também integra e acompanha as novas tendências dos programas de pós-graduação de escala maior em nível nacional. De acordo com a última avaliação quadrienal da Capes (2013-2017), tem crescido em 25% o número de programas nos últimos quatro anos – em dados absolutos o sistema avançou de 3.337 para 4.175 programas entre 2013 e 2016 (BRASIL, 2017).

No quadriênio apurado por essa avaliação, houve um aumento de 77% no número de cursos de mestrado profissional. O mestrado acadêmico e o doutorado também evoluíram atingindo um percentual de aumento de 17 e 23%, respectivamente. Entre eles, os programas de pós-graduação na área de Ensino vêm sendo submetidas no Brasil, com perspectiva positivas e, evidentemente, com ampla expansão como mostra no Gráfico 3 (BRASIL, 2013).

Gráfico 3 – Demonstra o crescimento dos cursos de pós-graduação dentro do período de 2013 a 2017.



Fonte: (BRASIL, 2013).

O campo da Educação Estatística também se insere no contexto dos programas de pós-graduação em Ensino e naturalmente colabora para expandir os estudos. Apesar do desenvolvimento da Estatística e de seu ensino no Brasil, vê-se, a partir das leituras dos trabalhos, que o campo ainda enfrenta problemas. Parece-nos evidente, por exemplo, que a ausência de uma formação didático-pedagógica adequada para os professores ainda continua gerando dificuldades no âmbito do ensino deste conteúdo. Outras questões que se revelam como problemáticas para a área são a escassez de pesquisas na área voltadas à educação básica; a carência de investigações que abordem o ensino de temas mais avançados e a necessidade de ampliação das pesquisas.

Como comumente observado, há uma falta de preparação de professores para lecionar os conteúdos estatísticos, inclusive os licenciandos. Estes profissionais têm recebido poucos conhecimentos nos cursos de formação de docentes e que, segundo Bratton (2000 apud BAYER et al., 2004), acaba dificultando o ensino da Estatística e a formação do sujeito com o pensamento crítico.

Outra fragilidade no ensino se refere aos materiais didáticos disponíveis, em particular os livros didáticos. Embora os materiais abordem os conteúdos da área, de um modo geral, é dado o destaque na resolução de exercícios a partir de aplicações diretas de expressões, sem que ocorra a relação problemática que oportuniza a reflexão dos conceitos envolvidos; ou ainda a grande simplificação dos conteúdos, a falta de continuidade de uso ao longo dos volumes de coleções e a aplicação dos conceitos estritamente em exercícios matemáticos (LOPES; MORAN, 1999).

Segundo Costa (2007), em sua dissertação, alguns problemas, como a supervalorização de procedimentos tecnicistas na obtenção de medidas, gráficos e tabelas, em detrimento da construção de um conhecimento rico em significado, o problema da restrição à equiprobabilidade nos livros didáticos, a contextualização “maquilada”, que restringe quase que na totalidade os problemas de probabilidade a jogos de dados, cartas e sorteios em urnas. Batanero (2000) explicita que uma das grandes dificuldades vivenciadas pela Educação Estatística é o fato de a Estatística, enquanto ciência, atravessar um período de notável expansão, sendo cada vez mais numerosos os procedimentos disponíveis, afastando-se cada vez mais da Matemática.

Vale dizer que o caminho trilhado até aqui ainda não foi suficiente para tecer conclusões sobre essa temática como um objeto de estudo das Ciências e Matemática, o que implica necessariamente a definição da problemática em torno da qual possamos tratar os referenciais teóricos e metodológicos das pesquisas sobre o ensino de estatística no ensino médio.

Podemos partir de uma análise preliminar da produção acadêmica para identificar as principais temáticas estudadas. Vejamos na seção a seguir.

4.2 ANÁLISES TEMÁTICAS E OS ENFOQUES TEÓRICO-METODOLÓGICOS DAS PESQUISAS EM EDUCAÇÃO ESTATÍSTICA

Nesta seção, realizamos uma análise de conteúdo das 60 produções as quais tivemos acesso aos textos. Pretendemos aqui ressaltar as principais tendências temáticas e teórico-metodológicas da pesquisa em Educação Estatística no Ensino Médio produzida até o ano de 2017, gerados e elencados a partir dos assuntos trabalhados no material coletado. Para tanto, partimos para o exercício de categorização das características de interesse e realizamos a análise a partir dessas categorias com o intuito de discutir e descrever as produções, traçando um panorama dos estudos emergentes.

A seguir, na Tabela 2, apresentamos uma distribuição de frequências das categorias e subcategorias temáticas, devidamente discriminadas pelos níveis de doutorado, mestrado acadêmico, mestrado profissional e periódicos.

Quadro 2 – Distribuição das categorias presentes nas produções em Ensino de Estatística no Ensino Médio.

Foco Temático	Frequência			
	Mestrado Acadêmico	Mestrado Profissional	Doutorado	Total
Recursos didáticos no ensino-aprendizagem de Estatística	4	12	-	15
Didática do ensino de Estatística	2	8	-	10
Ensino Auxiliado por Computador	3	10	-	13
Modelagem matemática no ensino de Estatística	1	2	-	3
Letramento Estatística	5	3	1	8
Currículo	1	-	-	1
Atitudes, concepções, percepções e representações	4	1	-	5
Saberes docentes e formação profissional	2	2	-	4
Total				59

Fonte: Dados da Pesquisa

A partir da análise da Quadro 2 e dos conteúdos que constitui cada trabalho, é possível verificar que o eixo temático que apresenta um quantitativo maior de autores e abordagens diferenciadas nas produções é o **Didática do ensino de Estatística**. Este eixo é caracterizado

pela abordagem das temáticas que giram em torno da elaboração de estratégias pedagógicas e propostas metodológicas para o ensino dos conteúdos de Estatística no Ensino Médio. Ao todo, são 15 trabalhos elencados, o que nos apresenta um percentual próximo de 18% das pesquisas que receberam alguma classificação quanto aos eixos temáticos. Ao todo, compõem o conjunto de trabalhos categorizados para o eixo quatro dissertações de mestrado acadêmico e doze dissertações de mestrado profissional.

O segundo eixo temático é **Recursos didáticos no ensino-aprendizagem de Estatística**, com 10 produções, das quais duas são dissertações de mestrado acadêmico, oito dissertações de mestrado profissional. Dentro deste eixo temático, foram observadas pesquisas que apresentam abordagens sobre o uso materiais didáticos de ensino e atividades manipuláveis.

O eixo temático **Ensino auxiliado por computador** apresenta treze trabalhos categorizados, sendo três dissertações de mestrado acadêmico e dez dissertações de mestrado profissional. Nesta categoria estão reunidos os trabalhos que abordam os recursos das tecnologias da comunicação no processo de aprendizado e os estímulos pelo fato de o aluno executar tarefas por meio do computador.

Com três trabalhos, a categoria **Modelagem matemática no ensino de Estatística** reuni os trabalhos que investigaram as implicações que o ambiente de Modelagem Matemática pode oferecer para o processo de ensino e aprendizagem da Estatística no âmbito do ensino médio. O eixo é contemplado com uma dissertação de mestrado acadêmico, duas dissertações de mestrado profissional.

Em **Letramento Estatístico**, as produções abordam as pesquisas sobre leitura e interpretação de textos, tabelas e gráficos estatísticos, bem como a mobilização de conhecimentos estatísticos para enfrentar problemas reais de sua vida cotidiana. Foram categorizados oito trabalhos, sendo quatro de mestrado acadêmico, um de mestrado profissional e uma tese de doutorado.

No eixo **Currículo do ensino de Estatística** consta um trabalho de mestrado acadêmico. Este eixo conta com as análises de propostas e documentos curriculares de ensino, bem como estes estão sendo trabalhados em sala de aula.

A categoria **Atitudes, concepções, percepções e representações** reúne cinco dissertações de mestrado acadêmico. Os trabalhos buscaram verificar a importância das atitudes e concepções no processo de aprendizado e a necessidade conhecê-las para preciso mediá-las positivamente.

Por fim, a temática **Saberes docentes e formação profissional**, contemplada por quatro pesquisas realizadas em mestrados profissionais. Nesta categoria é compreendida os estudos

sobre o exercício de docência no ensino de estatística no ensino médio, a ação e interação com o aluno e a produção de saberes na e para a realidade.

A seguir, apresentamos e descrevemos cada uma dessas teses e dissertações organizadas tematicamente e discutimos os objetivos de cada de pesquisa, bem como os procedimentos metodológicos adotados e os principais resultados e contribuições para o campo de conhecimento. Para tanto, cada pesquisa foi vinculada a uma única categoria temática, segundo aquilo que, de acordo com o nosso julgamento, apontava seu objeto principal de estudo. Os resultados são apresentados e discutidos a seguir.

4.2.1 Recursos didáticos no ensino-aprendizagem de estatística

Conforme abordamos anteriormente, trata-se da temática com o maior quantitativo de pesquisas produzidas dentre os temas aqui abordados, totalizando 15 pesquisas. Este quantitativo é revelador da ênfase dada por essa produção a investigações que contemplam propostas e estudos no campo dos materiais didáticos, bem como da proposição de estratégias para as salas de aula que se apropriam da aplicação de sequências didáticas segundo os princípios da Engenharia Didática.

Os trabalhos localizados fazem parte do período que vai de 2006 a 2017, com pesquisas produzidas em programas de pós-graduação Matemática em Rede Nacional/PROFMAT, Educação em Ciências e Matemática e Ensino de Matemática. A seguir, são observadas 15 pesquisas produzidas no tema, desenvolvidas pelos autores Ficagna (2005), Oliveira (2006), Pereira (2007), Silva (2007), Simone Neto (2008), Lutz (2012), Francisco (2013), Gomes (2013), Dessebel (2013), Amorim (2014), Dangió (2014), Serra (2015), Nascimento (2015), Santana (2011), Santos (2016) e Haubert (2017).

Ficagna (2005) elaborou e propôs uma Unidade de Aprendizagem em Estatística, para alunos do Ensino Médio. A Unidade de Aprendizagem foi construída através das ideias prévias dos alunos, que foram categorizadas e analisadas posteriormente a realização das atividades. Nas análises, a autora identificou algumas categorias da aprendizagem como: construção da aprendizagem alicerçada pela pesquisa; limites, interesse e motivação; interdisciplinaridade e a utilização da informática. As conclusões desta dissertação demonstram a crença no desenvolvimento do Interesse e a Construção do Processo da Aprendizagem no espaço escolar.

Oliveira (2006) realizou a análise qualitativa e quantitativa dos conteúdos de Probabilidade e Estatística de uma amostra de livros didáticos de Matemática destinados ao Ensino Médio, editados entre 1992 e 2005. Na análise, evidenciou-se que os livros didáticos

dão pouco destaque aos conteúdos de Probabilidade e Estatística, além de alguns deles apresentarem conceitos equivocados, falta de contextualização dos temas e desconsideração da possibilidade de se usarem os recursos da calculadora e da Informática na resolução de problemas, indo de encontro às Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+).

O trabalho Pereira (2007) realizou um estudo a respeito do professor de matemática e a implementação de uma sequência didática para a abordagem da estatística no ensino médio. A execução do projeto dado por entrevistas com professores de matemática, treinamento para os professores e aplicação de uma lista com problemas elaborados para compreender média, mediana, moda, desvio padrão, quartis e gráficos. Através do projeto, os alunos e professores puderam melhorar suas percepções sobre a Estatística, assim como melhorar o entendimento e aplicação dos seus conceitos. No entanto, o autor destaca a necessidade de elaborar e executar projetos de aperfeiçoamento para os professores trabalharem melhor o ensino de estatística.

A pesquisa de Silva (2007) teve o objetivo de verificar as relações entre os instrumentos educacionais brasileiros (livro didático, documentos oficiais e os exames oficiais), no que tange aos conteúdos da Estatística, a luz dos níveis de alfabetização estatística propostos por Gal (2002) e Wild e Pffankuch (1999). Neste trabalho é apresentada análises de documentos oficiais (PCNEM, PNLEM, PCN+ e Orientações Curriculares do Ensino Médio) e a verificação de suas recomendações ao desenvolvimento do pensamento estatístico. O autor pode inferir que os livros didáticos permitem desenvolver habilidades propícias à alfabetização estatística no nível cultural, enquanto para um bom desempenho nos exames oficiais são necessárias habilidades propícias à alfabetização estatística no nível funcional. Tendo em vista os resultados apontados neste trabalho, é de se esperar que os alunos apresentem dificuldades nas resoluções das questões estatísticas dos exames oficiais, mas acredita-se que a formação do pensamento estatístico seja fundamental para a aprendizagem estatística.

Simone Neto (2008) realizou a análise do ensino da Estatística presente nos livros didáticos do Ensino Médio aprovados pelo PNLEM de 2006, e se estes seguiram as recomendações oficiais para o Ensino Médio. Apropriado de 6 livros didáticos, o autor analisou as tarefas, técnicas e o discurso teórico-tecnológico, para verificar a possibilidade de se desenvolver o letramento estatístico e qual nível o aluno tem condições de atingir com as atividades contidas no livro didático: cultural, funcional ou científico. As análises mostraram que uma coleção atinge o nível cultural muito próximo do funcional e a outra o nível funcional que é o satisfatório. O autor concluiu que a maioria dos livros didáticos indicados para o Ensino

Médio não estão de acordo com as recomendações oficiais e não desenvolvem as competências para interpretar, avaliar e discutir dados.

Lutz (2012) propôs a aplicação de uma sequência didática envolvendo atividades de ensino de Estatística. Suas intenções foram de desenvolver e acompanhar as habilidades dos alunos através da coleta dos dados, tratamento, interpretação e na crítica de informações retiradas de situações cotidianas, as quais chegam até eles através dos mais variados meios de comunicação. O trabalho foi aplicado a 24 alunos de Ensino Médio na modalidade PROEJA do Curso Técnico em Informática do Instituto Federal Farroupilha, Campus Alegrete. O resultado desta pesquisa apontou que o material produzido favoreceu a aprendizagem dos conteúdos de Estatística. O produto final é uma sequência didática que aborda conteúdos de Estatística em que se contempla os registros e representações da língua natural, algébrico, tabela e gráficos, os quais contribuirão para instrumentalização dos professores do Ensino Médio.

O estudo de Francisco (2013) teve o objetivo de análise de sete livros didáticos indicados pelos programas PNLEM (Programa Nacional do Livro Didático do Ensino Médio) e PNLD (Programa Nacional do Livro Didático), quanto à abordagem do ensino de Estatística e apresentar uma sequência didática para o ensino de alguns elementos da Estatística, especificamente o Desvio Padrão. A atividade proposta foi aplicada em uma turma de 3ª série do Ensino Médio de uma escola da rede pública estadual de educação da cidade de Jahu. Pode-se verificar que em apenas uma obra analisada há a opção por essa sequência didática adotada, na qual a abordagem das definições da Curva Normal é associada às Probabilidades referentes a uma distribuição de frequências. O autor concluiu que o seu estudo pode levar professores e orientadores pedagógicos à reflexão sobre o ensino desse tema, tanto na atuação em sala de aula ou em orientações para profissionais da área de educação, como, na escolha de livros ou quaisquer outros materiais de ensino.

Com base nos Parâmetros Curriculares Nacionais e o Currículo Básico Comum, Gomes (2013), em sua dissertação, realizou um estudo sobre Ensino de Estatística no Ensino Médio nas Escolas Públicas do Município de Barão de Cocais, Minas Gerais. Seu objetivo foi de proporcionar melhorias no ensino da Estatística, desenvolvendo um projeto que partiu da análise dos conteúdos ensinados nas escolas de ensino médio a partir de um questionário respondido pelos professores e uma avaliação feita pelos alunos. Com base nas respostas, o autor propôs um material que auxiliasse no ensino e no preenchimento das lacunas encontradas.

Dessebel (2013), teve como objetivos analisar o Ensino de Estatística ministrado por professores de Matemática do Ensino Fundamental e Médio em 16 escolas públicas da cidade de Cruz Alta e avaliar a realização de oficinas de formação continuada para professores de

Matemática, abordando conteúdos de Estatística, com uso de material de apoio. A partir de uma revisão dos documentos legais pertinentes ao Ensino de Estatística e de dissertações que trabalharam com esse tema, foi aplicado um questionário aos 58 professores, cujas respostas mostraram que entre os conteúdos de Estatística do Ensino Fundamental, são abordadas com maior frequência a organização de dados em uma tabela e a construção de gráficos de linhas e barras. No Ensino Médio, os conteúdos mais trabalhados são representação gráfica de dados e medidas de tendência central (média aritmética, mediana e moda). Na análise das respostas aos questionários e entrevistas, percebeu-se que o uso do computador como recurso pedagógico foi citado, em especial o uso da planilha Excel. Também se notou que os professores estão dispostos a participar de cursos de formação continuada, desde que esses contemplem suas necessidades e que sejam práticos. Como produto desta dissertação de mestrado, foi elaborado um Guia de Estudos, disponibilizado em CD-ROM e no site do curso do Mestrado Profissional em Ensino de Física e Matemática da UNIFRA.

O trabalho de Amorim (2014), teve como objetivo proporcionar aos professores e alunos das séries finais do ensino médio um material de linguagem simples e acessível que busca relacionar a Estatística Descritiva ao cotidiano do aluno para que este possa se interessar a se apropriar deste conhecimento. Nele, foi apresentado os aspectos históricos da Estatística desde seu surgimento, seu desenvolvimento até sua evolução, e abordados os principais conceitos necessários para uma coleta de qualidade, para a organização e apresentação dos dados coletados. O autor conclui a sua dissertação com a proposta de atividades relacionadas ao cotidiano dos alunos que podem ser exploradas em sala de aula pelos professores.

O trabalho de Dangió (2014), teve como objetivo apresentar os resultados de uma experiência didática que envolve os esforços realizados para a validação do ensino de Estatística no ensino médio, através de projetos e experimentações práticas, contextualizadas e próximas da realidade dos alunos. A metodologia do projeto foi baseada na engenharia didática e, durante a experimentação, desenvolveram uma sequência didática para o ensino de Estatística no ensino médio. Os resultados obtidos com a análise das atividades e da participação discente, concluiu que a sequência didática apresentada foi favorável para o ensino e aprendizagem da Estatística no ensino médio.

Serra (2015) O presente estudo teve como objetivo resolver e comentar as questões das provas de Matemática do ENEM realizadas nos anos de 2009 a 2014. Foram analisadas as questões que envolviam conteúdos específicos de Probabilidade e Estatística ou representação gráfica em geral. Nesta análise As principais competências exploradas nas provas envolviam a leitura direta de dados em gráficos, tabelas ou quadros. Como produto deste estudo foi

desenvolvida uma sequência didática e aplicada a 15 alunos do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia Sul-Rio-Grandense na cidade de Charqueadas. Os alunos mostraram no pós-teste elevados índices de acertos e reduziram o nível médio de dificuldade percebido nas questões da prova do ENEM em 2014.

Nascimento (2015), buscou elaborar atividades didáticas para o ensino de estatística no Ensino Médio, com o intuito de preparar os alunos de forma mais eficiente no uso de situações problemas do cotidiano. Vale salientar que os sujeitos desta pesquisa são os estudantes de uma escola estadual, turma do terceiro ano do Ensino Médio da cidade de Paraíba do Sul, do Estado do Rio de Janeiro. As análises dessas atividades deram-se a partir da Educação Estatística, com o viés da Literacia Estatística. A teoria da Engenharia Didática subsidiou a metodologia desta investigação enquanto as situações didáticas foram os aportes teóricos na análise das atividades propostas aos estudantes, concluindo assim, em uma proposta de sequência didática.

O trabalho de Santana (2011) teve o objetivo de estudar as características de letramento estatístico que se manifestam em estudantes ao se promover uma Educação Estatística fundamentada em um ciclo investigativo. Para este fim foi elaborada, testada e avaliada uma proposta didática para o processo de ensino e aprendizagem da Estatística no Ensino Médio. As atividades tiveram condução a partir dos pressupostos da Educação Matemática Crítica e do enfoque Ciências, Tecnologia e Sociedade oportunizado aos alunos reflexões acerca da necessidade do letramento para exercerem a cidadania e desenvolverem uma postura mais crítica frente ao conhecimento científico e as interações sociais. Os resultados apontaram que o ciclo investigativo como uma estratégia que pode contribuir significativamente no desenvolvimento do letramento estatístico.

Dentre os trabalhos que reunidos sobre o ensino de estatística no ensino médio, a dissertação de Santana (2011) é o único trabalho escrito que traz o enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade, e que estabelece relações muito próximas a este trabalho de pesquisa.

Santos (2016) analisou cinco livros didáticos do Ensino Médio adotados pelas escolas públicas de Sergipe e as avaliou, segundo a técnica de Análise de Conteúdo, compondo categorias, conforme as considerações de um Guia de Livro Didático. A fim de fechar um ciclo, que liga PNLD – Livro Didático – Professor, também pesquisamos, em uma segunda etapa, a opinião de alguns professores de Matemática que lecionam no Ensino Médio e estão fazendo mestrado na Universidade Federal de Sergipe sobre, essencialmente, a escolha do livro didático e a forma que estes abordam a Estatística. Para isso, valemos da aplicação de um questionário e usamos a técnica de análise estatística descritiva e Análise de Conteúdo. A análise mostrou que os professores afirmam conhecer o PNLD, mas não se orientam pelo Guia de Livros

Didáticos para escolherem o material. A abordagem da Estatística no livro didático é considerada parcialmente satisfatória, com conteúdos resumidos, e poucas obras estimulam projetos de coleta de dados. Portanto, o autor aponta que os recursos federais destinados a esse programa estão sendo subvalorizados e se as coleções estão se aperfeiçoando de acordo com as diretrizes curriculares nacionais.

Haubert (2017) abordou a Educação Estatística a partir de uma prática de ensino com alunos do segundo ano do Ensino Médio, realizada em 2014. Sua pesquisa foi realizada em uma escola da cidade de Taquara, no Rio Grande do Sul e propósito foi de desenvolver e aplicar uma sequência didática de forma interdisciplinar. Para isto, os alunos realizaram coleta de dados, organização e tratamento das informações e análises às medidas antropométricas durante as aulas de Educação Física. Como referenciais teóricos foram utilizadas as teorias das situações didáticas de Brousseau e a Transposição Didática de Chevallard. O autor defende que uma abordagem de Educação Estatística traz aos alunos mais significado no estudo da Estatística. Os ganhos acontecem nos aspectos ligados à literacia estatística, raciocínio e pensar estatístico e contribuem para a construção de cidadãos críticos e atuantes na sociedade.

4.2.2 Didáticas do ensino de estatística

Nesta temática, estão concentradas as pesquisas que apresentam estratégias didáticas e/ou propostas metodológicas de ensino dos conteúdos de Estatística. As produções destacam sobretudo a elaboração, desenvolvimento, aplicação, validação de técnicas e metodologias para o ensino de estatística no ensino médio.

Os trabalhos parte do período que vai de 2006 a 2015, com pesquisas produzidas em programas de pós-graduação Matemática em Rede Nacional/PROFMAT, Educação em Ciências e Matemática e Educação. Foram observados, ao todo, 10 pesquisas produzidas no tema, desenvolvidas pelos autores Souza (2006), Dell'Orti (2010), Pagan (2009), Cunha (2014), Costa (2014), Oliveira (2014), Salvador (2015), Silva (2015), Müller (2015), Ferreira (2015).

Souza (2006), em sua dissertação, realiza uma pesquisa de caráter qualitativo, onde buscou analisar a presença do ensino de estatística nas escolas de Ensino Médio da cidade de Cachoeira do Sul. Neste estudo, o autor analisa os currículos das escolas de Ensino Médio, os livros didáticos de Matemática, posição dos professores com relação ao ensino dos conteúdos de estatística e a investigação da viabilidade da aplicação de um projeto que permitisse ao aluno vivenciar a Estatística em seu ambiente. Em análise das respostas da pesquisa, Sousa constatou que os alunos das escolas de ensino médio da cidade, até 2003, não estavam recebendo as

importantes experiências que a Estatística proporciona, mas, em 2004, o ensino passa a fazer parte do currículo das escolas. Além disso, verificou que a transposição didática da Estatística através do desenvolvimento de projetos, viabilizou o ensino da disciplina, oportunizando novas experiências e conhecimentos para todos os envolvidos.

Na pesquisa de Dell'Orti (2010), buscou-se investigar o desempenho de alunos do 2º ano do ensino médio de uma escola pública estadual de São Paulo, sobre a interpretação e análise de informações contidas em gráficos. O estudo parte da execução de um projeto que sugere diversas atividades envolvendo leitura de textos e gráficos. O instrumento utilizado na pesquisa foi constituído por cinco atividades contendo textos e representações gráficas, que foram norteadas pela teoria dos Registros de Representações Semióticas de Duval, e pelos níveis de compreensão de representações gráficas, de Cúrcio. Os resultados permitiram inferir que os alunos desenvolveram habilidades e competências para iniciar a análise de funções a partir de registros gráficos.

No estudo de Pagan (2009), é apresentada uma comparação dos ganhos de aprendizagem de três grupos de alunos do Ensino Médio que tiveram contato com conceitos elementares da Estatística a partir das aulas de Matemática, de Geografia e de aulas de Matemática aplicadas de forma interdisciplinar. Para atingir este objetivo, foi feito um estudo de caráter do tipo quase-experimental que contou com três grupos compostos de 35 alunos de uma escola da rede pública estadual da cidade de São Paulo. No estudo foram aplicados dois testes diagnósticos e uma intervenção de ensino ocorrida em cada grupo, realizada por professores distintos que compunham os grupos. O estudo propôs-se a responder à seguinte questão: Quais as contribuições que uma intervenção de ensino pautada nos princípios da interdisciplinaridade traz para a aprendizagem da Estatística? Para responder à questão de pesquisa, tomou-se por base as análises quantitativas dos resultados obtidos nos testes aplicados nos três grupos e uma análise qualitativa dos resultados apresentados pelos alunos do grupo que participou das aulas de forma interdisciplinar. As análises mostraram um ganho com a intervenção de ensino nos três grupos no que diz respeito aos elementos estatísticos estudados (construção, interpretação e média aritmética), porém um desempenho significativo foi apresentado pelos alunos do grupo da Interdisciplinaridade após a intervenção de ensino. O resultado permitiu inferir que o ensino de Estatística, pautado nos moldes da interdisciplinaridade mostrou-se eficaz quanto ao interesse por parte dos alunos em tratar de assuntos e, também, quanto ao ganho adquirido no que diz respeito ao conhecimento dos elementos estatísticos estudados.

Na dissertação de mestrado de Oliveira (2014), buscou-se por meio de um projeto de Ensino de Estatística no Ensino Médio de uma escola pública, na cidade de Coelho Neto-MA, fomentar duas metodologias de ensino aplicadas a dois grupos. O objetivo do estudo foi analisar e verificar que através de projetos e pesquisas, os conteúdos de estatística podem ser dinâmicos aos estudantes. A primeira é aplicada de maneira tradicional, usando somente os recursos básicos (livro didático, quadro e pincel) e a segunda é realizada mediante seminários, consulta em revistas de matemática, internet, pesquisa de campo, slides etc. O autor pôde verificar que a metodologia através de projeto, proporcionou nova dinâmica de ensino, fazendo que os alunos participassem mais das aulas, aumentando o seu gosto em aprender e incorporando um conteúdo de suma importância para sua formação como cidadão. Concluiu-se que o ensino da estatística através de projetos é uma das vias fundamentais para a formação social e intelectual do corpo discente, fazendo deste um indivíduo cheio de conhecimentos e um cidadão crítico, preparado para ser inserido numa sociedade repleta de constantes mudanças.

Cunha (2014), em sua dissertação, teve por objetivo propor a organização do ensino de estatística descritiva com base na teoria do ensino desenvolvimental. Para isso, foram realizadas pesquisas bibliográficas e análises lógico-históricas do conceito de estatística e dos conceitos medidas de tendência central e medidas de dispersão, fundamentada nos princípios da teoria do ensino desenvolvimental. Os resultados da pesquisa mostraram que no ensino médio, para se introduzir mudança na forma de organização do ensino de estatística descritiva com base na teoria do ensino desenvolvimental, é preciso ter como ponto de partida o seu conceito nuclear, que, nesta pesquisa, foram as relações de contagem. A partir das relações de contagem, pode ser formulado o modelo conceitual das demais relações que envolvem as medidas de tendência central e medidas de dispersão. A conclusão do estudo mostrou que a teoria do ensino desenvolvimental oportuniza aos alunos um pensamento investigativo e permite aos professores associar o ensino de estatística descritiva aos interesses dos alunos para a aprendizagem.

No estudo realizado por Costa (2014), é apresentada uma proposta de intervenção didática para o ensino de estatística em turmas de 3º ano do Ensino Médio por meio do uso de um Projeto. Nas atividades propostas, os alunos tiveram a oportunidade de rever os conceitos básicos de Estatística além de analisar situações que fazem parte da rotina escolar. Os resultados mostraram que as turmas tiveram um rendimento melhorado no bimestre em que o conteúdo foi ensinado por meio do projeto.

Na pesquisa de Salvador (2015), buscou-se contribuir para o ensino-aprendizagem da Estatística Descritiva, tendo como ferramentas, a utilização da mesma no cotidiano dos alunos e a resolução de problemas. Para isso, realizou análises sobre como é abordado o conteúdo da

Estatística Descritiva em um livro didático selecionado e, a partir disso, desenvolveu uma proposta metodológica para o conteúdo da Estatística Descritiva. O autor concluiu que o projeto não só aproximou o aluno do conteúdo pela aplicação na sua vida, como também oportunizou um momento para que percebessem certos tipos de dificuldades que são omitidas e até esquecidas de serem sanadas.

Silva (2015) buscou refletir sobre as práticas pedagógicas do professor de matemática no ensino de estatística no ensino médio, tendo como base as orientações para o ensino de estatísticas nas propostas dos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio, as contribuições da aprendizagem significativa no ensino de estatística, com o uso das tecnologias na educação, através da proposta de planos de trabalho que abordem os conteúdos do ensino de estatística e a utilização do software livre Calc. Em relação aos caminhos metodológicos foi realizada uma pesquisa bibliográfica, utilizando o método de abordagem dedutivo, através de documentação indireta tendo como fonte de pesquisa os trabalhos científicos com foco no ensino e na aprendizagem da Estatística e da Probabilidade na Educação Básica. O desenvolvimento da pesquisa possibilitou evidenciar caminhos metodológicos a serem desenvolvidos por professores de matemática na educação básica que contribuam na interpretação de dados do cotidiano a partir de análise de tabelas, análise de gráficos, medidas de posição, medidas de dispersão e linhas de tendência, utilizando como ferramentas as Tecnologias da Informação e Comunicação tendo como fundamentação teórica as contribuições de David Ausubel o conceito de aprendizagem significativa.

Müller (2015) teve por objetivo desenvolver tópicos da Estatística a partir da realização de uma atividade prática de coleta e análise de dados da realidade, enfatizando o posicionamento crítico, a auto-organização, o trabalho coletivo e colaborativo dos alunos. As atividades foram realizadas com a participação de dezessete alunos do segundo ano do Ensino Médio Politécnico de uma escola pública estadual no interior do Rio Grande do Sul. As atividades foram planejadas e executadas a partir de temáticas sugeridas pelos próprios alunos. Com base em uma amostra aleatória dos habitantes do município, os estudantes realizaram uma pesquisa e os dados foram compilados em planilhas e analisados na sala de aula. Os resultados considerados mais relevantes foram resumidos em gráficos e apresentados à comunidade escolar.

O foco principal do estudo de Ferreira (2015), foi utilizar a música em sala de aula para contribuir com o ensino da Estatística. O autor produziu paródias de músicas que permitiram estimular o processo cognitivo dos alunos. O autor defende que utiliza desta metodologia com a finalidade de diversificar e contextualizar os conceitos levando a aquisição do conhecimento

de forma mais significativa. Ou seja, tem intuito de fazer com que as aulas sejam mais dinâmicas, interativas e estimulante, contribuindo para melhorar a exposição do conteúdo e a aprendizagem acerca dos conteúdos estatísticos.

4.2.3 Ensino auxiliado por computador

A categoria *Ensino Auxiliado por Computador* apresenta trabalhos que fizeram uso de ferramentas tecnológicas, jogos e materiais manipulativos em situações didáticas como elementos que desempenham papel de mediadores no processo de ensino e aprendizagem de Estatística. As pesquisas categorizadas nesta temática abordaram a utilização dessas ferramentas como recurso para a construção de significados por meio de experiências, visando o aprendizado em sala de aula ou em laboratórios de informática.

Os trabalhos localizados fazem parte do período que vai de 2006 a 2016, com pesquisas produzidas em programas de pós-graduação Matemática em Rede Nacional/PROFMAT, Educação em Ciências e Matemática, Educação Agrícola e ensino de Matemática. Foram observados, ao todo, 13 pesquisas produzidas no tema, desenvolvidas pelos autores Toni (2006), Braga (2008), Silva (2008), Zeferino (2009), Vasconcelos (2011), Santos (2014), Fontes (2014), Albani (2015), Saraiva (2015), Andrade (2015), Brito Neto (2016), Lima (2015) e Alves (2016).

Toni (2006) teve por objetivo investigar a imagem, a aprendizagem e o interesse dos estudantes com relação à Estatística, comparando a abordagem do ensino tradicional com uma metodologia mediada pelo uso do computador, especificamente, o uso de planilhas eletrônicas. O delineamento da investigação colocou uma parcela de alunos de uma turma de ensino médio com a aulas expositivas no modelo tradicional enquanto a outra parte foi trabalhada com uma metodologia envolvendo o uso das planilhas. Os resultados foram confrontados através de análise de variância e o teste t para amostras independentes. Os resultados apontaram um bom desempenho para aqueles que realizaram as atividades práticas com planilhas. Já os estudantes assistidos sob as metodologias de ensino tradicionais tiveram ao final, aulas na informática, aplicando os conhecimentos adquiridos.

Braga (2008), em seu projeto de pesquisa de mestrado, teve como objetivo desenvolver atividades que promovam habilidades na construção de conhecimentos matemáticos dos alunos do Curso Técnico em Agropecuária e Ensino Médio do Centro Federal de Educação Tecnológica de Januária-MG. Tratou-se de um trabalho que utiliza a planilha eletrônica Excel no ensino de Estatística e Matemática. As análises apontaram ser adequada a utilização da

planilha Excel como recurso didático no processo de ensino-aprendizagem de conceitos matemáticos.

Silva (2008) teve por objetivo investigar as potencialidades de uma intervenção de ensino sobre os conceitos elementares de Estatística com alunos do Ensino Médio, construída a partir de uma visita cultural (exposição de Leonardo Da Vinci), tendo como ferramenta o ambiente computacional. Foram sujeitos da pesquisa 45 alunos de duas turmas da 2ª série do Ensino Médio, de uma escola pública da periferia da cidade de São Paulo. Os alunos visitaram a exposição *Leonardo Da Vinci: A exibição de um Gênio*, focando o Homem Vitruviano, que explora as diversas proporções do corpo humano; depois, na sala de aula, coletaram seus próprios dados (idade, gênero, número de irmãos, peso, altura, envergadura dos braços, dentre outras), organizando-os em tabelas e gráficos, calculando medidas de tendência central, explorando as relações entre as medidas corporais e, finalmente, trataram os dados no ambiente computacional utilizando o software Tabletop. Os resultados foram confrontados com um grupo de alunos que não se encontravam nas dependências da exposição mas que simultaneamente estavam sendo avaliados com o grupo experimental. Os resultados permitiram mostrar que a intervenção de ensino, baseado num trabalho contextualizado ofereceu condições para uma aprendizagem significativa desses conceitos.

Na dissertação de mestrado de Zeferino (2009), as concepções de alunos do Curso Normal Médio a respeito do ensino de Matemática e de Estatística foram estudadas e comparadas entre o ensino tradicional e com utilização de recursos computacionais. Para compor a pesquisa, foram aplicados dois questionários, sendo que no primeiro foi pesquisado a percepção dos alunos em relação à Estatística, bem como a satisfação com relação à carga horária da disciplina de Matemática no curso Normal Médio. Com os alunos de uma turma utilizou-se o método chamado de tradicional de ensino, em sala de aula, com aulas expositivas e dialogadas e na outra, o laboratório de informática fazendo uso de planilha eletrônica. As principais atividades desenvolvidas foram: construção de tabelas, gráficos, cruzamento de dados e cálculos estatísticos. No final das atividades foi aplicado um novo questionário coletar informações para fazer uma análise comparativa das duas formas de abordagem de ensino. Em relação às aulas tradicionais os alunos afirmaram que as aulas eram repetitivas e pouco interessantes, ao passo que, as aulas com recursos computacionais tornavam o trabalho atrativo, criativo e inovador.

Vasconcelos (2011) realizou um estudo onde foi apresentado a utilização de um objeto de aprendizagem denominado EstatísticaNet com alunos do ensino médio da Escola Estadual Técnica Agrícola Guaporé. O objeto de aprendizagem foi modelado para atender a disciplina

de Matemática tanto no Ensino Médio quanto no Ensino Técnico da Escola. O EstatísticaNet proporcionou ao aluno acesso aos conteúdos teóricos, exercícios e aplicações. Percebeu-se ao finalizar o estudo, o envolvimento dos alunos nas atividades propostas, bem como o entendimento dos conceitos teóricos e a resolução de problemas propostos.

Visando as possibilidades de desenvolvimento da alfabetização estatística, Santos (2014), em sua dissertação, tratou da elaboração de uma proposta para o ensino de estatística e probabilidade em turmas de 2º ano do Ensino Médio por meio do uso da Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC). No projeto, os alunos tiveram oportunidade de rever os conceitos básicos de Estatística e tiveram o primeiro contato com medidas de tendência central e de dispersão e o conceito de probabilidade experimental. Os resultados mostraram que a turma que usou recursos tecnológicos teve um desempenho significativamente superior do que a que não usou, o que o autor credita à maior motivação que esses alunos exibiram.

Fontes (2014) apresenta uma proposta para o ensino de Estatística no Ensino Médio de uma forma interdisciplinar. A partir da análise de dados do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal de algumas cidades gaúchas e do clima de algumas cidades brasileiras, o autor trabalhou os conteúdos de Estatística utilizando planilhas eletrônicas como ferramenta tecnológica de apoio ao ensino.

Albani (2015), elaborou um projeto que envolveu a realidade sócio-econômico-educacional das famílias dos alunos a fim de construir um elo entre a realidade e o conhecimento escolar. O projeto foi aplicado no Colégio Sesi - Pato Branco com 25 alunos do 1º e 2º anos do Ensino Médio. Para trabalhar os conceitos estatísticos foi aplicado um questionário para os pais dos alunos participantes do projeto, os quais responderam e através dessas respostas os alunos construíram tabelas de frequências e gráficos, além de realizarem cálculos de medidas de tendência central e de dispersão. Todas as construções foram realizadas tanto manualmente quanto na planilha eletrônica Excel, sendo que algumas foram selecionadas e colocadas aqui com o intuito de apresentarem os erros e acertos cometidos. Os resultados mostraram que o ensino de Estatística através de projetos motivou o interesse do aluno, estimulando o raciocínio estatístico, além disso, fez com que conhecessem uma Matemática diferente da qual estavam acostumados, com inúmeras contas sem nenhum objetivo final.

Saraiva (2015) defende que utilização de planilhas eletrônicas como recurso pedagógico para o ensino de Estatística auxilia no desenvolvimento dos educandos, aperfeiçoando seus conhecimentos. Em seu trabalho, buscou-se analisar a concepção de alunos na modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA) sobre o ensino de Estatística com o auxílio de uma planilha eletrônica. Para atingir o seu objetivo, buscou-se conhecer os posicionamentos desses

estudantes para obter esclarecimentos em torno do tema. Foi possível perceber através das observações e dos questionários um maior interesse e participação dos mesmos no decorrer das aulas. O estudo pode evidenciar que através das respostas dos escolares como eles percebem a importância do uso de planilhas como uma contribuição para a aprendizagem de Estatística.

Andrade (2015) propôs mostrar que o software R pode ser usado como ferramenta auxiliar de ensino de estatística para o ensino médio com uso de oficinas e aulas teóricas no laboratório de informática. A metodologia adotada é a engenharia didática, que se caracteriza como uma sequência de aulas concebidas, organizadas e articuladas no tempo, de forma constante, por um professor para realizar um projeto de aprendizagem para certa população de alunos. Os participantes realizaram duas avaliações e cinco oficinas onde aprenderam a utilizar o software R para resolver situações em que envolvia estatística básica. Durante a realização das oficinas os alunos registraram os pontos positivos, pontos negativos e as dificuldades encontradas. Os resultados obtidos concluímos que o uso deste software pode contribuir de forma significativa para o ensino e aprendizagem de estatística no ensino médio.

Brito Neto (2016) apresenta como proposta o uso de uma ferramenta tecnológica, o Software R, como auxílio ao ensino de Estatística para os estudantes da 3ª série do Ensino Médio. O uso desse programa em laboratório tem por objetivo complementar os conteúdos ministrados em sala de aula e assim ajudar no processo ensino-aprendizagem da Matemática, mais especificamente de Estatística. Em sua dissertação é proposta uma apostila para auxiliar na utilização do R relacionando-o aos conteúdos propostos para Estatística no Ensino Médio, assim como um relatório com os resultados da aplicação do uso do software elaborado a partir de um questionário respondido pelos alunos participantes da pesquisa.

Em Lima (2015), proposto uma sequência de três oficinas, baseado no material de Lisbeth K. Cordani, "Estatística para Todos". A primeira oficina é de Probabilidade, a segunda de Estimação e a terceira de Análise Descritiva, além de uma complementação de estatística no Microsoft Excel. O estudo foi feito em uma turma de segundo ano do Curso Técnico em Logística Integrado ao Médio do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão-IFMA, Campus São João dos Patos. Os resultados deste trabalho mostram que quando o aluno é um ser participativo no processo de construção dos conhecimentos o mesmo desenvolve espírito crítico em relação a cada uma das áreas estudadas e que dessa forma o ensino através de oficinas é uma excelente estratégia pedagógica para o docente.

Alves (2016) teve como objetivo de sua pesquisa, construir atividades pautadas na História da Matemática, executadas por meio da Investigação Matemática e das Tecnologias de Informação e Comunicação para abordar, de forma contextualizada, os conceitos de Função

Afim e Estatística no Ensino Médio. Para tanto, fundamentou-se no contexto histórico de Adrien-Marie Legendre (1752-1833) e Francis Galton (1822-1911). A partir desta pesquisa bibliográfica, dos momentos históricos selecionados e dos resultados alcançados, este trabalho propõe e valida uma sequência de atividades para ser usada na primeira série do Ensino Médio. Esta sequência é composta de duas atividades históricas investigativas solucionadas com o uso de um software de planilhas eletrônicas. No estudo, pode-se verificar que o uso do recurso tecnológico provocou mais motivação em estudar os conceitos matemáticos abordados. Além disso, reduziu o tempo da construção dos gráficos, proporcionando mais espaço para os alunos investigarem as questões apresentadas. Aliado à História da Matemática, estimulou o interesse e criatividade dos alunos em realizarem as atividades investigativas propostas.

4.2.4 Modelagem matemática no ensino de estatística

Na categoria *Modelagem Matemática no ensino de Estatística*, as pesquisas buscaram investigar as implicações, contribuições metodológicas que o ambiente de Modelagem Matemática pode proporcionar para o processo de ensino e aprendizagem de Estatística no Ensino Médio.

Os trabalhos localizados fazem parte do período que vai de 2006 a 2013, com pesquisas produzidas em programas de pós-graduação Matemática em Rede Nacional/PROFMAT, Educação em Ciências e Matemática, Educação Matemática e Ensino de Matemática. Foram observados, ao todo, 3 pesquisas produzidas no tema, desenvolvidas pelos autores Tatsch (2006), Andrade (2008) e Batista (2013).

Tatsch (2006) apresenta uma pesquisa realizada através da adoção da Modelagem Matemática como estratégia de ensino e aprendizagem, numa primeira série do Ensino Médio, discutindo o tema “Alimentação, Questões sobre Obesidade e Desnutrição”. A autora propôs verificar as possibilidades metodológicas oferecidas pela Modelagem Matemática para a melhoria da aprendizagem dos conteúdos de Funções e Estatística. Com as atividades realizadas no projeto, os alunos foram capazes de propor e resolver situações-problema a partir do tema proposto e assumiram um papel ativo no processo de ensino e aprendizagem. Como resultado da pesquisa pode-se afirmar que a Modelagem Matemática, como estratégia de ensino, possibilitou a construção de conceitos matemáticos relacionados com Funções e Estatística e contribuiu para a melhoria da aprendizagem.

Na dissertação intitulada *Ensino e aprendizagem de estatística por meio da modelagem matemática: uma investigação como ensino médio*, Andrade (2008) teve por objetivo investigar

quais as implicações que o ambiente da Modelagem Matemática pode oferecer para o processo de ensino e aprendizagem da Estatística no âmbito do ensino médio. O autor propôs um estudo de Estatística por meio da Modelagem Matemática no contexto do ensino médio. O contexto da pesquisa foi composto por alunos de da terceira série do ensino médio da rede pública de ensino do Estado de São Paulo e pode-se considerar que no âmbito do ensino médio o processo de ensino e aprendizagem da Estatística, por meio de um ambiente de aprendizagem da Modelagem Matemática, trata-se de um “caminho” possível e viável para a ação didático-pedagógica do professor em sala de aula e que este ambiente promove a Educação Crítica entre os indivíduos.

Batista (2013) apresenta uma pesquisa sobre quais decorrências de um ambiente de Modelagem Matemática podem proporcionar para o processo de ensino e aprendizagem da Estatística do ensino médio. Inicialmente, o autor realiza um estudo sobre Estatística por meio da Modelagem Matemática na conjuntura do ensino médio e discute os resultados que tal ambiente de aprendizagem pode proporcionar para o ensino e a aprendizagem da Estatística. Para tanto, o autor procurou basear a investigação no que se refere à Educação Estatística, bem como apresentar a concepção de Modelagem Matemática por meio de revisão da literatura e aplicação prática de uma situação problema que sintetiza o processo de investigação estatística.

4.2.5 Letramento estatístico

Nesta categoria, os trabalhos trataram da mobilização e constituição de práticas e características de letramento estatístico que se manifestaram em estudantes ao se promover uma Educação Estatística.

Os trabalhos foram produzidos entre o período que vai de 2007 a 2013, com pesquisas produzidas em programas de pós-graduação Matemática em Rede Nacional/PROFMAT, Estudos Linguísticos, Ensino de Matemática e Educação em Ciências. Foram observados, ao todo, 8 pesquisas produzidas no tema, desenvolvidas pelos autores Silva (2007), Duarte (2008), Miranda (2011), Santana (2011), Ody (2013), Sá (2015), Assis (2015) e Giordano (2016).

Silva (2007), buscou verificar o raciocínio sobre variação e variabilidade nas etapas do ciclo investigativo do pensamento estatístico. Para que realizar sua pesquisa, convidou nove professores de Matemática da escola básica e dois alunos de Matemática da Universidade de São Paulo para participar desse estudo. O trabalho seguiu os pressupostos de uma pesquisa-ação e a fase de implementação teve duração de quarenta e oito horas, divididas em dezesseis encontros de três horas cada. Foram discutidos os conteúdos estatísticos: distribuição de

frequência simples e com dados agrupados, representações gráficas, medidas de tendência central e dispersão. Os níveis de raciocínio sobre variação foram classificados de acordo com o modelo proposto por Garfield (2002). O diagnóstico identificou a ausência de raciocínio sobre variação, exceção feita a um professor que apresentava raciocínio idiossincrático. O autor concluiu que a linguagem maior variação pode induzir dois diferentes raciocínios idiossincráticos: a maior variação das frequências em alguma categoria ou valor da variável de uma distribuição de frequências e a maior variação de observações diferentes na amostra, ambas não relacionadas com a medida de tendência central.

Com o interesse pelos textos multimodais, Duarte (2008) seleciona o gráfico para objeto de estudo de sua dissertação de mestrado. O autor busca referências na psicologia direcionada à educação matemática, e apresenta as contribuições de estudos sobre a leitura de gráficos, abordando-o, em interação com outro gênero, a notícia. A partir da análise de 55 sujeitos entrevistados, constatou-se que a compreensão da leitura de gráfico é apresentada ao leitor nas suas condições sociais de circulação, ou seja, articulado a outro texto de caráter informativo, como a notícia.

O estudo de Miranda (2011) teve como objetivo verificar como desenvolver uma trajetória hipotética de aprendizagem (THA), de acordo com as perspectivas construtivistas, contemplando a leitura e a interpretação de gráficos, tabelas e medidas de média, moda e mediana. Para isso, analisou-se a atuação do professor de Matemática, no que se refere ao planejamento e desenvolvimento de uma trajetória hipotética de aprendizagem, de forma compatível com a perspectiva construtivista de aprendizagem. Os resultados obtidos, inferiu-se, que o apesar do uso das THAs ser relevantes e servir realmente de ponto de referência para o planejamento das atividades de ensino, sua elaboração é uma tarefa difícil dentro do âmbito de uma aprendizagem, segundo os pressupostos de uma perspectiva construtivista. Ressalta-se ainda que apenas a THA não é suficiente, para que ocorra uma aprendizagem significativa.

Santana (2011), estudou as características de letramento estatístico que se manifestam em estudantes ao se promover uma Educação Estatística fundamentada em um ciclo investigativo. Para este fim foi elaborada, testada e avaliada uma proposta didática para o processo de ensino e aprendizagem da Estatística no Ensino Médio. Os aportes teórico-metodológicos para elaboração e condução das atividades foram os pressupostos da Educação Matemática Crítica e do enfoque Ciências, Tecnologia e Sociedade conferindo-lhe uma abordagem crítico-reflexiva, fornecendo reflexões acerca da necessidade de alfabetizar estudantes para exercer a cidadania e desenvolverem uma postura mais crítica frente ao conhecimento científico e as interações sociais. As atividades foram implementadas em uma

turma de 3º ano do Ensino Médio de uma escola da Rede Pública estadual de ensino de Minas Gerais. Os dados coletados foram analisados buscando identificar os aspectos do letramento de Gal (2002) manifestados e avaliar as interações entre os participantes que contribuíram para essa manifestação. Os resultados apontam o ciclo investigativo como uma estratégia que pode contribuir significativamente no desenvolvimento do letramento estatístico.

Ody (2013) teve como objetivo investigar a Literacia Estatística e Probabilística de alunos ingressantes e concluintes do Ensino Médio de duas escolas públicas de uma cidade da região metropolitana de Porto Alegre, RS. Tratou de identificar e analisar as habilidades e as competências em Literacia no Tratamento da Informação e da Incerteza. A pesquisa envolveu 21 turmas, sendo nove de uma escola da periferia e 12 de uma escola localizada na área central da cidade. O universo pesquisado envolveu 444 alunos. Os dados foram coletados por meio de um questionário formado por questões informativas para levantar identificações gerais e avaliativas. Os resultados da pesquisa apresentam que as habilidades e as competências demonstradas pelo universo estudado, mostram a defasagem na aprendizagem no conteúdo do Ensino Médio.

Sá (2015) buscou fornecer um estudo a respeito do Letramento Estatístico de um determinado grupo de estudantes concluintes do Ensino Médio. Com base em questões do ENEM, a autora elaborou um instrumento com sete questões e aplicou a dezoito estudantes concluintes do Ensino Médio, o que gerou dados a respeito do Letramento Estatístico do corpus pesquisado. As informações coletadas permitiram concluir que a maioria dos participantes da pesquisa, de modo geral, não apresenta domínio dos conceitos de estatística. Sá explicita que o Letramento Estatístico é fundamental no cotidiano dos cidadãos, tendo em vista que contribuem para a tomada de decisões pessoais com base em informações estatísticas.

Assis (2015) teve por objetivo observar e analisar como atividades exploratórias podem contribuir para a formação do usuário de Estatística, que deve ser um cidadão crítico e ativo diante de informações estatísticas. O trabalho fundamentou-se teoricamente em aspectos da Educação Estatística, com foco nas competências estatísticas, literacia estatística, raciocínio estatístico e pensamento estatístico. Foram aplicadas três atividades para a verificação do desenvolvimento das competências nos alunos através da análise dos registros das resoluções. Os resultados obtidos apontam positivamente para o desenvolvimento, principalmente do pensamento estatístico, que julgamos essencial para a formação do usuário de estatística.

Na dissertação de Giordano (2016), buscou-se estudar a mobilização de conhecimentos estatísticos, por alunos dos 3º anos do Ensino Médio, em uma situação de desenvolvimento de projetos de pesquisa. Na oportunidade, os estudantes, por meio de projetos, ponderam facilitar

a assimilação e o desenvolvimento de conceitos estatísticos. Eles participaram, durante um bimestre letivo, de todo o processo de desenvolvimento de uma pesquisa estatística, desde a escolha do tema e elaboração da questão de pesquisa até a análise e divulgação dos resultados. Os resultados revelaram que essa abordagem favorece o desenvolvimento do letramento estatístico, bem como gera condições para uma quebra de contrato didático, importante para o desenvolvimento da autonomia dos alunos, preparando-os para os desafios futuros de suas vidas, na universidade, no mercado de trabalho ou em qualquer outra situação.

4.2.6 Currículo

Nesta subseção, apresentamos a única dissertação que trata da temática do currículo no ensino de Estatística produzida em um Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. A pesquisa de Silva (2011), categorizada neste tema, procede na discussão das propostas curriculares, análise de documentos curriculares oficiais, na investigação dos aspectos relacionados ao currículo presente no cotidiano das escolas.

Silva (2011) buscou realizar um estudo sobre o ensino de Estatística nas escolas de ensino médio integrado no estado de Roraima. No trabalho, o autor apresenta uma análise dos currículos dessas escolas e a partir dos dados recolhidos pode-se diagnosticar como está sendo desenvolvido o conteúdo na disciplina de Matemática. Frente aos resultados obtidos, verificou-se que o ensino de Estatística está sendo desenvolvido nas escolas de Roraima, porém, com algumas restrições, como a falta de formação dos professores referentes à Educação Estatística.

4.2.7 Atitudes, concepções, percepções e representações

Apresentamos aqui o tema *Atitudes, Concepções, Percepções e Representações* compreendida como toda e qualquer aplicação de preceitos da Psicologia Educacional e das teorias cognitivas ao processo de ensinar e aprender Estatística.

As produções desta temática fazem parte do período que vai de 2003 a 2013, com pesquisas produzidas em programas de pós-graduação Matemática em Rede Nacional/PROFMAT, Educação em Ciências e Matemática, Educação e Educação Matemática. Foram observados, ao todo, 6 pesquisas produzidas no tema, desenvolvidas pelos autores Stella (2003), Morais (2006), Pereda (2006), Vasques (2007) e Evangelista (2013).

Com o objetivo de identificar as interpretações do conceito de média, de alunos do Ensino Médio, Stella (2003) realizou uma pesquisa com alunos da 3ª série do Ensino Médio, de tal forma que contemplasse os diferentes elementos do conceito de Estatística e as diferentes

abordagens enfatizadas nos instrumentos de ensino. Os resultados indicaram que os alunos apresentaram um bom desempenho com problemas que envolvem média aritmética ponderada e em problemas de análise de dados. Em contrapartida, a maioria dos alunos pesquisados tem uma interpretação algorítmica do conceito de média e apresentam dificuldade para resolver problemas que envolvem o cálculo de média quando os dados são apresentados na forma gráfica. Tais resultados sugerem problemas no aprendizado de média que vão além do aluno, mas têm a ver com uma questão estrutural que começa nos documentos oficiais, percorre os livros didáticos e as formas de avaliação.

Na pesquisa de Morais (2006), o autor teve por objetivo investigar as concepções de professores do Ensino Fundamental e Médio sobre o Pensamento Estatístico. Para se investigar a concepção dos professores, foi aplicado um questionário para 20 professores de Matemática do Ensino Fundamental e Médio de escolas de Belo Horizonte. A análise das respostas dos professores permitiu inferir habilidades estatísticas propícias ao letramento no nível cultural, ao invés do funcional, adequado ao segmento escolar. O autor considera que, possivelmente influenciado pelos livros didáticos que favorecem uma visão tecnicista da Estatística, os professores têm priorizando o uso de registros tabulares e gráficos, além da interpretação algorítmica do conceito de média aritmética.

Pereda (2006) defendeu o projeto pesquisa intitulado *Aspectos afetivos na aprendizagem da Estatística: atitudes e suas formas de avaliação* que traz como objetivo estudar o aspecto afetivo da aprendizagem da estatística através do estudo das atitudes em relação à estatística. A autora realiza uma revisão das pesquisas na área educativa acerca das atitudes em relação à estatística e através da revisão psicométrica de instrumentos de avaliação utilizados no Brasil e a nível internacional para estudar e medir as atitudes. Para os resultados da pesquisa, pode-se observar que em geral há uma estreita relação entre as atitudes positivas e o bom desempenho acadêmico e que as atitudes não favoráveis em relação à estatística podem dificultar a aprendizagem da estatística.

O projeto de pesquisa de mestrado de Vasques (2007) teve como objetivo analisar se os alunos do Ensino Médio das escolas públicas de São Paulo estão preparados a resolverem questões que apresentem situações-problemas de Estatística, bem como o nível de conhecimento por parte desses alunos. Para isso, foi aplicado um questionário semiestruturado a fins de conhecer as principais dificuldades encontradas e as falhas na aprendizagem identificadas através das atividades propostas e a capacidade dos alunos de resolver e interpretar essas questões. Os resultados da pesquisa mostraram que há uma necessidade de os alunos estarem mais preparados e que o conhecimento esteja disponível quando for necessário a eles.

O autor destaca a importância dos professores refletirem sobre suas atividades e que estas possibilitem estimular e darem condições aos alunos do Ensino Médio de aprenderem cada vez mais, sendo capazes de resolver problemas de seu cotidiano e se tornarem alunos universitários preparados e profissionais mais completos.

Evangelista (2013) investigou 355 alunos do 3º ano do Ensino Médio da cidade de Ji-Paraná, do Estado de Rondônia com o objetivo de conhecer as relações existentes entre as atitudes, os conhecimentos de Estatística e a escolha profissional. Os instrumentos utilizados na pesquisa foram questionário informativo, escala de atitudes em relação à Estatística e teste de conhecimentos estatísticos. A partir da análise dos questionários, a média dos escores da escala foi 52,5 pontos, o que revelou, em média, uma atitude positiva dos alunos em relação à Estatística. Os alunos que consideraram a Estatística importante tiveram atitudes significativamente mais favoráveis do que aqueles que não acharam importante. As conclusões da pesquisa mostraram que as atitudes em relação à Estatística influenciaram significativamente a opinião em relação à escolha profissional dos estudantes, isto é, as atitudes dos alunos que escolheram a área das exatas foram significativamente mais positivas do que os que escolheram a área das humanas.

4.2.8 Saberes docentes e formação profissional

A categoria *Saberes Docentes e Formação Profissional* inclui estudos que tratam da problemática da formação inicial e continuada, do desenvolvimento profissional, da atuação docente, além do conhecimento e saberes da prática mobilizados por professores que ensinam Estatística no ensino médio.

As dissertações categorizadas neste tema fazem parte do período que vai de 2003 a 2015, com pesquisas produzidas em programas de pós-graduação Matemática em Rede Nacional/PROFMAT, Educação em Ciências e Matemática ou em ensino de Matemática. Foram observados, ao todo, 4 pesquisas produzidas no tema, desenvolvidas pelos autores Cardoso (2007), Tonnetti (2010), Corrêa (2011) e Silva (2015).

Apresentamos, a seguir, os principais objetivos, modos de desenvolvimento e resultados desses estudos.

Cardoso (2007), em sua dissertação de mestrado, teve por objetivo verificar de que forma os professores de matemática do Ensino Médio, mobilizam os conhecimentos estatísticos quando confrontados com problemas que envolvem medidas de tendência central, variabilidade e representação gráfica de um conjunto de dados. A partir de um questionário, o autor buscou

verificar se o professor de matemática do ensino médio é capaz de calcular, justificar e relacionar as medidas descritas. Nas considerações do trabalho, o autor conclui que os professores investigados realizam análises equivocadas de alguns conceitos estatísticos, como, por exemplo, confundiram média e mediana. Como sugestão de solucionar os equívocos, é sugerido que o professor de matemática se permita a vivenciar todas as fases para a construção do conhecimento estatístico, e conseqüentemente, realizar estudos que envolvam análises exploratória de dados.

Tonnetti (2010) teve como objetivo investigar como compatibilizar perspectivas construtivistas de aprendizagem no que diz respeito ao ensino de Estatística, considerando a planificação do ensino. O autor buscou analisar os professores de Matemática em suas práticas educativas, observando as atividades que eles exerciam no planejamento e desenvolvimento do ensino de Estatística. A pesquisa contou com a colaboração de dois professores de Matemática de uma escola pública do Estado de São Paulo e suas atuações junto a 70 alunos da 3ª série do Ensino Médio. O autor, junto aos professores, elaborou uma trajetória hipotética de aprendizagem de forma a considerar os objetivos selecionados e as hipóteses de aprendizagem dos estudantes, buscando a proposição de tarefas que envolvessem resolução de problemas, abordagens interdisciplinares, uso de tecnologias, análise exploratória de dados e aplicações em situações do cotidiano e em outras áreas do conhecimento. Durante a pesquisa o autor acompanhamos todo o desenvolvimento da trajetória hipotética de aprendizagem em sala de aula, refletimos sobre a atuação do professor e interesse do aluno. Por fim, constatou-se que, a partir das atividades desenvolvidas, os professores exerceram um papel decisivo, pois a forma que eles se desenvolvem em sala de aula é fundamental para a aprendizagem do aluno.

Com o título *Saberes docentes e educação estatística: um estudo das práticas docentes no ensino médio*, Corrêa (2011) realizou um estudo acerca dos saberes docentes mobilizados pelos professores de Matemática do Ensino Médio em suas práticas de ensino da Estatística. O objetivo foi diagnosticar e compreender como os saberes docentes são construídos na prática pedagógica do professor de Matemática do Ensino Médio. A análise dos saberes das ciências da educação emergiu das concepções docentes evidenciadas em um questionário misto, respondido por oito professores de Matemática do Ensino Médio das redes pública e privada da cidade de Canela/RS. Segundo estes sujeitos, a consideração dos saberes dos estudantes, a interligação das disciplinas escolares e o foco na resolução de problemas são suas principais ferramentas teóricas para ensinar Estatística no Ensino Médio.

A pesquisa de Silva (2015) buscou refletir sobre as práticas pedagógicas do professor de matemática no ensino de estatística no ensino médio, tendo como base as orientações para o

ensino de estatísticas nas propostas dos Parâmetros Curriculares do Ensino Médio, as contribuições da aprendizagem significativa no ensino de estatística, com o uso das tecnologias na educação, através da proposta de planos de trabalho que abordem os conteúdos do ensino de estatística e a utilização do software livre Calc. O desenvolvimento desta pesquisa possibilitou evidenciar caminhos metodológicos a serem desenvolvidos por professores de matemática que contribuam na interpretação dos conceitos presente em estatística, utilizando como ferramentas as Tecnologias da Informação e Comunicação a luz das contribuições teóricas-metodológicas de David Ausubel, o conceito de aprendizagem significativa.

5 ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA

São muitos os desafios que os professores enfrentam em suas salas de aula. Entre eles, o de desenvolver um sentimento de confiança, de atitude positiva, estabelecendo metas de superação para os alunos que desconfiam das próprias capacidades ocasionadas pelas experiências de fracasso escolar. Acredita-se, no nosso entendimento, que um círculo vicioso pode ser rompido desde que haja uma intervenção externa, neste caso do professor, no sentido de resgatar a autoestima dos alunos e modificar a sua atitude em relação à disciplina.

Como estas variáveis também interferem no desempenho escolar, faz-se necessário estabelecer metas para a atuação pedagógica que vise a construção de atitudes positivas. Ou seja, o professor que se mostre preocupado com estas questões, deverá dirigir suas ações no sentido de controlar a ansiedade e elevar a confiança dos alunos. Também sabemos que a avaliação do desempenho é realizada através do uso de instrumentos como provas, trabalhos individuais e em grupo. As notas atribuídas a essas atividades é que são compreendidas como o desempenho dos indivíduos nesta disciplina que pode ser considerado bom, quando as notas são altas ou ruim quando as notas são baixas. Para Brito (1996), esta qualidade de “bom” e “mau” conferida ao desempenho, gera ansiedade e pode ocasionar baixos rendimentos, levando o aluno a desempenho cada vez piores e, conseqüentemente, fazendo com que ele adquira um baixo autoestima.

Ampliando a relação entre desempenho e atitude, Aiken (1970, apud BRITO, 1996, p. 52) estabelece que o relacionamento entre atitudes e desempenho é, certamente, a consequência de uma influência recíproca, na qual a atitude afeta o desempenho e o desempenho, por sua vez, afeta as atitudes. Isto nos leva a compreender que o sujeito, que não tem sucesso em Estatística, passa a ter uma atitude negativa em relação à disciplina e isto faz com que ele não se mova em direção do entendimento dos conceitos, “perdendo” a capacidade de conhecer ou construir soluções diferentes para os problemas que são apresentados nas aulas e no cotidiano.

Por entendermos que a Educação Estatística compreende aspectos múltiplos de aprendizagem e que o desempenho dos alunos não pode dissociar-se do desenvolvimento de habilidades específicas e da formação de atitudes positivas em relação à Estatística – e áreas de conhecimento, é que desenvolvemos este capítulo.

5.1 O QUE SÃO AS ATITUDES?

Segundo Brito (1996), o termo atitude tem sido utilizado com diferentes significados que, dependendo do campo teórico em que se insere, pode ser tratado como sinônimo de crenças, valores, motivação, comportamento, hábito, o que tem gerado controvérsias entre os pesquisadores. De acordo com a autora, as atitudes podem ser classificadas em positivas, isto é, quando proporciona ao aluno a motivação necessária ao estímulo pela busca de resposta ou as atitudes negativas, que são as que envolvem a rejeição ou a falta de interesse na realização das atividades, fazendo com que o aluno não sinta necessidade em aprender determinado conteúdo.

Ao analisar o conceito de atitudes, pode-se observar que não há uma única definição. Elas variam de acordo com os autores e diferentes épocas. Por exemplo, pode-se afirmar que atitudes são “afinidades e aversões a situações, objetos, grupos ou quaisquer outros aspectos identificáveis do nosso meio, incluindo ideias abstratas e políticas sociais” (BEM, 1973, apud BRITO, 1996, p. 29).

As definições de atitudes elaboradas por diversos autores apresentam pontos comuns, como por exemplo, predisposição de uma pessoa para responder a um determinado objeto de maneira favorável ou desfavorável (GONÇALEZ, 2000).

Nesta perspectiva, definir atitude significa também envolver os domínios cognitivo (conhecimento), afetivo (sentimento) e conativo (predisposição para a ação). As atitudes constituem-se nas condições psicológicas necessárias para que o indivíduo alcance um objetivo com sucesso (BRITO, 1996).

Tratando especificamente das atitudes em relação à Matemática, Araújo (1999) considera que estas se formam a partir das experiências e que são influenciadas pelo ensino dessa disciplina, pela maneira como ela é trabalhada na escola, pela forma como os primeiros conceitos básicos são adquiridos, pelas habilidades que são exigidas do indivíduo e pelo sucesso e insucesso na realização de tarefas matemáticas.

Portanto, se as atitudes se formam a partir das experiências, o exercício do professor necessita ser voltado para o desenvolvimento de atitudes favoráveis em relação à escola e às disciplinas, aumentando a probabilidade de que os alunos desenvolvam atitudes mais positivas em relação às mesmas (GONÇALEZ, 2000).

5.2 ATITUDES EM RELAÇÃO À ESTATÍSTICA

As relações afetivas podem influenciar na aprendizagem de Estatística. O aluno pode despertar o interesse e buscar por aprender mais quando há uma atitude positiva em relação a disciplina, mas também pode torná-lo nervoso, ansioso, com medo e sem interesse de aprender.

As atitudes em relação à Estatística podem ser consolidadas durante o estudo ou a sua utilização em algum trabalho, o que pode influenciar o sujeito na tomada de decisão sobre aproximar e interessar pelo conhecimento ou afastar-se dele. Segundo Roiter e Petocz (1996), é cursando a disciplina de Estatística que suas atitudes se relacionará aos assuntos.

Não há muitas produções especificamente sobre atitudes em relação à Estatística. Um dos primeiros estudos realizados e registrados foram os de Bendig e Hughes (1954), que elaboraram um instrumento de análise de atitudes em relação à Estatística, com o objetivo de conhecer o desempenho de estudantes nesta disciplina. A pesquisa foi realizada com 71 alunos do curso de Psicologia matriculados na disciplina de Introdução à Estatística. Os alunos responderam a um questionário com uma escala tipo Likert, com 30 proposições e cinco possibilidades de resposta, cujo coeficiente de confiabilidade de Kuder-Richardson foi de 0,90 e ao Relatório de Preferências de Kuder. No tratamento das informações, os autores do estudo utilizaram a Correlação Ponto Biserial apresentando valores da escala de escala correlacionando positivamente com a preferência computacional no relatório de Kunder e a quantidade de disciplinas relacionadas a Matemática cursadas no ensino básico e no curso de ensino superior. Diante dos resultados construídos, os autores concluíram que os professores que lecionavam a disciplina de Estatística deveriam se preocupar em minimizar o medo dos alunos logo no início das aulas, para que houvesse um aproveitamento melhor dos conteúdos.

Feinberg e Halperin (1978), estudaram como a ansiedade e as atitudes em relação à disciplina de Matemática poderiam interferir no desempenho em Estatística. A pesquisa foi realizada com 209 estudantes de graduação e 69 pós-graduandos de diversos cursos da Universidade Syracuse, EUA. Para o estudo, foram utilizados como instrumentos as escalas de atitudes em relação a conceitos quantitativos (adaptado de Dutton em relação à aritmética), uma prova com 15 questões de Matemática Básica, três avaliações de Estatística e uma percepção de habilidades em Matemática. As análises dos dados apresentaram que alunos com atitudes positivas com relação a conceitos quantitativos foram os que tinha maiores habilidades com a matemática e baixa ansiedade. O teste Qui-quadrado com 5% de significância, mostrou que o desempenho positivo na disciplina de Estatística dependia da baixa ansiedade, bom

aproveitamento matemático, atitudes positivas em relação a conceitos quantitativos e altos rendimentos escolares.

Com o objetivo de verificar as opiniões e atitudes que estudantes universitários apresentavam em relação à Matemática e à Estatística, Feijoo (1991) realizou um estudo com 229 alunos da Universidade de Buenos Aires. A dados da pesquisa foram construídos a partir de informações concedidas por 68% dos alunos de áreas sem orientação matemática tais como Psicologia e Sociologia e 32% de áreas com orientação matemática. Os autores utilizaram um questionário com uma escala multidimensional em relação à Estatística, seguindo o modelo de intervalos de Thurstone e outro em relação à Matemática. Além dessas escalas, foi também utilizada uma escala do tipo diferencial semântico de Osgood, composta por 14 adjetivos bipolares, também em relação à Matemática e Estatística. O estudo constatou que os alunos dos cursos com orientação matemática apresentaram atitudes mais positivas do que os demais cursos. Além disso, os alunos apontaram as condições didáticas dos professores como um fator determinante das atitudes, afirmando também considerar a estatística necessária e indispensável para suas carreiras.

Cazorla et al (1999), no trabalho intitulado “Adaptação e Validação de uma escala de atitudes em relação à Estatística”, apresenta os resultados de uma pesquisa com uma amostra composta por 1154 estudantes de 15 cursos de graduação de duas universidades particulares do Estado de São Paulo. O estudo teve como objetivo, alertar sobre a importância das atitudes na formação do usuário de estatística, para que os professores não se limitassem a cuidar apenas dos aspectos cognitivos, mas também dos afetivos, desenvolvendo técnicas de ensino e instrumentos capazes de tornar o ensino acessível. Através de um instrumento com escala de atitudes, os autores encontraram uma relação entre as atitudes e a auto-percepção de desempenho. A análise de variância da escala demonstrou que quanto melhor o aluno percebe o seu desempenho em estatística, mais suas atitudes serão positivas e vice-versa.

Silva (2000), verificou se as atitudes em relação à estatística poderiam estar relacionadas às atitudes em relação à matemática desenvolvidas durante a trajetória escolar do estudante. O estudo contou com a colaboração de 643 alunos de graduação que cursavam estatística introdutória em 1998. Foi aplicado um questionário, uma escala de atitudes em relação à estatística e outra em relação à matemática. As duas escalas apresentaram altos coeficientes de consistência interna. Verificou-se que os alunos apresentaram atitudes mais positivas em relação à matemática do que em relação à estatística. Os alunos de cursos de área exatas apresentaram atitudes mais positivas em relação à matemática e os de humanas atitudes mais negativas em relação à estatística. Os resultados indicaram que existe uma associação das

atitudes em relação à matemática na formação das atitudes em relação à estatística e que essa associação é mais forte para os alunos de humanas.

Quintino et al (2000), realizaram um estudo cujo objetivo foi de avaliar as atitudes dos alunos de Iniciação Científica da Universidade Estadual de Maringá, Estado do Paraná, em 2000, referente à disciplina Estatística, utilizando a Escala de Atitudes com Relação à Estatística e um questionário para complementar as informações. Empregou-se na análise exploratória de dados e técnicas multivariadas para análise de consistência da escala, o coeficiente Alfa de Cronbach. A amostra foi composta de 98 alunos, sendo 70% já haviam participado de projetos de pesquisa. Verificou-se que, quanto maior o contato do aluno com estatística, tanto em pesquisas como em sala de aula, mais positiva é a sua atitude. Verificou-se também a relação entre a autoavaliação do desempenho do aluno em atividades que envolvem estatística e sua atitude medida com a escala. Os alunos que se auto-avaliaram como tendo um desempenho ruim apresentaram atitudes negativas (média de $45,85 \pm 9,59$ pontos). Os que se auto-avaliaram como tendo um desempenho excelente apresentaram fortes atitudes positivas (média de $63,07 \pm 4,89$ pontos). A maioria dos alunos que participaram deste estudo se considera com bom desempenho na disciplina de estatística e a consideraram importante para suas pesquisas.

Estes estudos demonstraram haver correlação positiva entre as atitudes em relação à Estatística e o conhecimento matemático, bem como o conhecimento e o desempenho em Estatística. É também verificado que o as condições de didática do ensino de Estatística é um fator determinante das atitudes. Dessa forma, se atitudes forem utilizadas como prognostico no ensino de Estatística, podem tornar essa experiência mais produtiva tanto para alunos quanto para professores.

5.3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise dos dados começou com a verificação das questões do questionário semiestruturado em relação à integridade e confiabilidade, feitas com os resultados de um estudo piloto. Os tratamentos das informações foram feitos com o auxílio do software SPSS (Statistical Package for Social Sciences) versão 22.0. Após a análise de confiabilidade dos dados, o questionário passou por ajustes, com alterações e substituições de algumas questões que não se adequaram à proposta de pesquisa.

5.3.1 Perfil da amostra

A amostra utilizada na pesquisa foi de 129 alunos do 3º ano do ensino médio técnico do IFRN, Campus Mossoró. Destes, 41,9 % são mulheres e 58,1 % são homens. Suas idades variam numa escala de 14 a 19 anos, 31,8% no intervalo de 14 aos 16 anos e 68,2% de 17 aos 19 anos.

5.3.2 Análise de Confiabilidade

A elaboração do instrumento de pesquisa levou em consideração dois aspectos importantes: sua validade e sua confiabilidade.

Segundo Richardson (1989), a validade de um instrumento de medição é a característica de maior importância para avaliar sua efetividade. Neste sentido, considera-se que um instrumento é válido quando mede o que se deseja. Para isso, o mesmo deve ser confiável. Em outras palavras, se não apresentar confiabilidade, o instrumento de pesquisa não poderá ser válido.

Gil (2008) defende que uma escala é tida como fidedigna quando, aplicada a mesma amostra, produz consistentemente os mesmos resultados. Esse autor exemplifica a importância dessa propriedade comparando uma escala que produz resultado diferentes a cada aplicação a uma régua elástica que expande em razão da força que lhe é aplicada.

Cronbach (1947 apud HORA; MONTEIRO; ARICA (2010), apresenta quatro definições para o termo confiabilidade e os respectivos métodos para sua estimação:

Definição 1 – coeficiente de estabilidade: Confiabilidade é o grau com que o resultado de um teste permanece com diferenças inalteráveis individualmente em qualquer tratamento.

Definição 2 – coeficiente de estabilidade e equivalência: Confiabilidade é o grau com que o resultado de um teste permanece com diferenças inalteráveis no universo e na amostra definida pelo teste.

Definição 3 – Coeficiente de equivalência: Confiabilidade é o grau com que o resultado de um teste indica o status do indivíduo no universo e na amostra definida pelo teste.

Definição 4 – Auto-correlação hipotética: Confiabilidade é o grau com que o resultado de um teste indica diferenças individuais em qualquer tratamento no presente momento. (CRONBACH, 1947, apud HORA; MONTEIRO; ARICA, 2010).

Nesta pesquisa, os dados construídos foram submetidos à análise de confiabilidade (Alfa de Cronbach) utilizando recursos do software estatístico SPSS. O teste de Alfa de Cronbach

fornece um índice que varia de 0 a 1. Quanto mais próximo de 1, mais eficazes são as variáveis que estão sendo testadas. Na literatura estudada é dada a informação que um coeficiente abaixo de 0,7 caracteriza um conjunto de variáveis fracas. Em síntese, um teste que visa medir a correlação existente entre as variáveis, pode sofrer distorção em decorrência do número de variáveis envolvidas, com isso, não se aconselha o emprego de menos de cinco variáveis para obtenção do teste.

Os resultados da análise de consistência interna através do coeficiente Alfa de Cronbach (Tabela 3) indicam uma elevada confiabilidade, uma vez que o valor de alfa obtido ($\alpha = 0,976$) se situa na faixa de valores considerada ideal para uma escala de avaliação. Brito (1998) afirmou que, em seus estudos, a maioria dos autores que trabalharam com escalas de atitudes sugere o valor de 0,80 como o mínimo aceitável. Além disso, esses coeficientes variam de 0,974 a 0,976 quando uma proposição é deletada (Tabela 4), ou seja, quase nenhuma variação é observada, indicando que todos os itens são igualmente importantes na formação da escala.

Tabela 3 - Coeficiente Alfa de Cronbach: confiabilidade geral das 20 variáveis envolvidas na análise.

Variável	Alfa
<i>Raw</i>	0,976
<i>Standardized</i>	0,976

Fonte: Dados da Pesquisa

Tabela 4 - Distribuição dos coeficientes Alfa de Cronbach da escala de atitudes em relação a Estatística, quando a proposição foi deletada

(Continua)

Itens	Média de escala se o item for excluído	Alfa de Cronbach se o item for excluído
Q01N	45,72	,974
Q02P	45,81	,976
Q03N	45,05	,975
Q04P	45,35	,974
Q05P	45,17	,975
Q06N	45,72	,974
Q07N	45,85	,974
Q08N	45,78	,974
Q09P	45,24	,974
Q10N	45,78	,974
Q11P	45,14	,975
Q12N	45,69	,976
Q13N	45,71	,974

Tabela 4 - Distribuição dos coeficientes Alfa de Cronbach da escala de atitudes em relação a Estatística, quando a proposição foi deletada

(Conclusão)

Itens	Média de escala se o item for excluído	Alfa de Cronbach se o item for excluído
Q14P	45,16	,974
Q15P	45,19	,974
Q16N	45,64	,974
Q17N	45,77	,974
Q18P	45,35	,974
Q19P	45,37	,974
Q20P	45,16	,975

Fonte: Dados da Pesquisa

Da análise dos indicadores estatísticos da escala apresentada na tabela XX observa-se que a média da escala diminuiria caso algum item fosse suprimido. No entanto, o coeficiente alfa de Cronbach continuaria elevado se isso acontecesse, o que ainda seria suficiente para garantir que se pode confiar na consistência interna entre os itens da escala de atitudes, nesta aplicação.

5.3.3 Os alunos e o ensino de estatística

No questionário utilizado para a coleta de informações, os alunos externaram sua opinião a respeito de diversos aspectos com relação à Estatística e o seu ensino. Foi solicitado aos alunos que relacionassem Estatística e o seu ensino a questões fechadas vista no questionário em anexo. Entre as opções, os respondentes afirmaram relacionar a disciplina à regras, exercícios, problemas e raciocínio e que nas aulas exige do bastante dos alunos a memorização e participação em discussões. Porém, relacionar a estatística a regras e exercícios pode leva-los a ter a concepção de que ela se aprende através de repetição (CHACÓN, 2003). Nesse sentido, conhecer as atitudes do aluno em relação à Estatística, para quando afirmarem que ela consiste em aplicação de regras, sobrepõem o fazer ao pensamento matemático, ou seja, com fórmulas e cálculos.

As atitudes dos alunos têm grandes influências no modo como aprendem e utilizam a estatística, podendo estas serem obstáculos para a aprendizagem. Ela pode ser vista como um conjunto de conceitos e etapas semelhantes ao dos pressupostos teóricos de cientistas, na condição da forma de abordagem das tarefas, muitas vezes compreendidas de formas inadequadas.

Outra questão proposta aos respondentes, foi a de conceituar Estatística. Os alunos apresentaram dificuldades para elaborar suas respostas, utilizando muitas ideias como: “Uma

ciência que realiza o estudo de um evento aleatório”; *“Área da matemática que estuda apanhado de informações*”; *“um monte de números*”, *“Pra mim, tem ligação com porcentagem e dados*”, *“O índice de algo*”. Essas respostas também dificultaram ao responderem sobre o por que estudar Estatística, suas colocações apresentaram respostas da seguinte maneira: *“Pra saber das coisas*”, *“Para ter uma certa noção de algo*”, *“Para o entendimento no campo de elaboração e compreensão de gráficos e médias*”, *“Extremamente importante para entendermos coisas mais complexas*”. Outros alunos investigados apresentaram uma justificativa que não respondem o que é Estatística, como *“Não sei*”, *“Não lembro*” ou *“Não tive contato*”.

A revisão da literatura mostrou que o conceito de Estatística difere dependendo do autor. Em geral, as pessoas referem-se ao termo Estatística apenas no sentido da definição e disposição dos dados, não consideraram o aspecto essencial de proporcionar inferências que permitam conclusões que transcendam os dados obtidos inicialmente (VENDRAMINI et al., 2000b).

Vendramini (2000a), afirma que Estatística é:

um conjunto de métodos e processos quantitativos usados na condensação, comunicação e análise de dados numéricos (resultados da observação de fenômenos coletivos), bem como a generalização para a população da qual os dados foram extraídos, das leis a que tais fenômenos obedecem globalmente (VENDRAMINI, 2000a, p. 69).

Alguns alunos utilizaram partes dessa definição identificando Estatística como “um método que determina valores de uma grande quantidade de indivíduos sem que seja necessário utilizar todos”.

Segundo Garfield e Ahlgren (1988) citado por Fernandes; Carvalho; Correia, (2011), os alunos tendem a ver a Estatística à imagem da matemática, pois procuram encontrar uma solução única e definitivamente correta ou errada para as situações Estatísticas com que se deparam. Para esses autores, esta crença está na origem de dificuldades dos alunos ao estudarem Estatística, e eles precisam reconhecer que problemas estatísticos envolvem incerteza e sua solução apenas nos fornece soluções com um certo grau de precisão.

Petocz e Reid (2007) investigando sobre as concepções dos alunos para a questão: “o que é a Estatística?”, identificam seis focos que podem ser agrupadas em três níveis, da mais limitante para o mais acessível:

- a) **Foco nas técnicas:** (1) A Estatística é composta por atividades numéricas individuais, envolvendo cálculos enfadonhos, números ou probabilidades. Nesta categoria o aluno apresenta a concepção sobre a Estatística são só contas, sem significado. (2) A

Estatística é composta por técnicas que podem ser usadas para analisar dados. Nessa categoria o aluno não relaciona a Estatística com outras áreas do conhecimento. (3) A Estatística é uma coleção de técnicas que não resolve problemas do cotidiano, nem pessoal e nem em uma futura atuação profissional.

- b) **Foco no uso de dados:** (4) A Estatística é vista como análise e interpretação de dados. Nesta definição o aluno interpretar com um sentido mais amplo. (5) A Estatística possibilita entender a vida real. Neste caso, o aluno já relaciona Estatística com o dia-a-dia, reconhece o uso da Estatística para entender seu dia-a-dia.
- c) **Estatística no significado:** (6) A Estatística é uma ferramenta usada na compreensão da realidade e tomada de decisão usando métodos estatísticos. Neste caso, aluno se beneficia com uso da Estatística. Para ele tem utilidade, com aplicação no cotidiano e na sua futura profissão, seja da área das exatas ou não.

Segundo Petocz e Reid (2007), essas variações são encontradas em estudantes de todos os níveis de estudo, não sendo possível afirmar que as concepções menos inclusivas ocorrem no início do Ensino Médio e as mais abrangentes ocorrem no final do 3º ano, depois de estudarem este conteúdo.

Segundo a definição de Estatística no seu sentido real, o aluno precisa identificar o papel da Estatística na sociedade, este é o julgamento mais importante. Assim "Uma pessoa pode ser, por exemplo, brilhante em resolver problemas estatísticos e possuir um vasto conhecimento de conceitos e ignorar as aplicações da estatística e do papel que desempenha na sociedade" (BATANERO, 2002, p. 5, tradução nossa). Ao tratar os conteúdos estatísticos de maneira a aproximar o estudante da realidade, utilizando estratégias pedagógicas, motivamos os alunos e facilitamos a aprendizagem de conceitos. Também, preparamos os estudantes para o exercício de sua profissão, ao valorizar a aplicação de conceitos e acima de tudo, “desenvolvemos neles o espírito crítico e transformador de sua realidade e fomentamos a compreensão do papel político-social da Estatística” (CAMPOS; WODEWOTZKI; JACOBINI, 2013, p. 126).

Os PCN de 2001 enfatizam que no Ensino Médio o aluno deve ser capaz de reconhecer a Estatística a partir de uma categoria mais inclusiva, observando que ele deve ser crítico ao analisar a informação e ser capaz de investigar e tomar decisões a partir dos dados reais, como os que o aluno facilmente se depara no dia-a-dia na mídia. A Matemática do Ensino Médio pode ser determinante para a leitura das informações que circulam na mídia e em outras áreas do conhecimento na forma de tabelas, gráficos e informações de caráter estatístico. Contudo, espera-se do aluno nessa fase da escolaridade que ultrapasse a leitura de informações e reflita

mais criticamente sobre seus significados. Assim, o tema proposto deve ir além da simples descrição e representação de dados, atingindo a investigação sobre esses dados e a tomada de decisões (BRASIL, 2001, p. 126).

A análise das respostas mostrou um valor significativo dos alunos (48,2%) não identificou características relacionadas ao conceito de Estatística, não relacionando Estatística nem quanto ao nível inferior de cálculos, ou por não responderem a questão mesmo após terem afirmado haverem estudado Estatística somente no Ensino Fundamental. Sobre essa informação, pode-se constatar nas Tabelas 5 e 6 sobre o contato que os alunos tiveram com a Estatística. Esse dado é importante, pois estes alunos após estudarem Estatística continuam com dúvidas em seu conceito, logo não reconhecem sua utilidade.

Tabela 5 – Distribuição de frequência percentual dos alunos sobre o primeiro contato com o conhecimento estatístico. (N = 129)

		Frequência	Porcentual	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Ensino Fundamental	36	27,9	27,9	27,9
	Ensino Médio	62	48,1	48,1	76,0
	Não teve conhecimento	31	24,0	24,0	100,0
	Total	129	100,0	100,0	

Fonte: Dados da Pesquisa

Tabela 6 – Distribuição de frequência percentual dos alunos sobre o contato com o conhecimento estatístico no Ensino Médio. (N = 129)

		Frequência	Porcentual	Porcentagem válida	Porcentagem acumulativa
Válido	Sim	62	48,1	48,1	48,1
	Não	67	51,9	51,9	100,0
	Total	129	100,0	100,0	

Fonte: Dados da Pesquisa

Estes alunos ao serem questionados sobre os assuntos de Estatística estudados na escola citaram os seguintes conteúdos, conforme tabela 7:

Tabela 7 – Elementos de Estatística estudados pelos alunos na escola (n = 67).

Assuntos	Frequência
Amostra	2
Distribuição de frequência	10
Gráficos	62
Medidas de tendência central	21
Medidas de dispersão	1
Tabelas	53

Fonte: Dados da Pesquisa

Pode-se observar que os assuntos que os 67 alunos respondentes mais citaram foram gráficos e tabelas. Destes, 92,5% utilizaram gráficos, 79,1% tabelas e 31,4% fizeram uso de medidas de tendência central.

5.3.4 Validação da escala de Atitudes em relação à Estatística

O primeiro tratamento estatístico dos dados fornecidos pela escala de atitudes foi feito por meio da análise fatorial. A análise fatorial é uma técnica estatística multivariada de análise das interdependências existentes num certo conjunto de variáveis. Numa análise multivariada estabelecem-se relações entre duas ou mais variáveis.

Quando se utiliza uma escala para medir as atitudes em relação à Estatística, em que os sujeitos têm que escolher uma entre quatro alternativas (em cada item), as respostas, certamente, irão variar de um respondente para outro. A análise fatorial possibilitará comprovar se a escala utilizada mede, efetivamente, as atitudes dos sujeitos, ao identificar e correlacionar o conjunto de relações entre as características implicadas.

Por meio da análise fatorial é possível verificar se os itens da escala estão, efetivamente, medindo aquilo que se propõem a medir, pois a atitude, enquanto conceito, possui atributos componentes e, assim, se estas variáveis latentes (itens da escala) podem refletir e revelar esses atributos, então a escala é adequada para medir o conceito que está sendo estudado (BRITO, 1996). As variáveis consideradas aqui serão os vinte primeiros itens que compõem a escala de atitudes.

Para verificar esta questão foram adotados vários procedimentos. O primeiro deles se refere à estatística descritiva dos itens que compõem a escala. A Tabela 8 mostra a análise

descritiva das proposições, cujas médias variam de 1,84 a 2,93. Quanto à pontuação da escala, valores das proposições tomam valores 1 (um), se forem muito negativas, e 4 (quatro), se forem muito positivas.

Tabela 8 – Estatística descritiva das proposições da escala.

Itens	Média	Desvio padrão	N
Q01N	2,84	0,89	129
Q02P	2,93	0,89	129
Q03N	2,59	0,92	129
Q04P	2,53	0,89	129
Q05P	2,29	0,98	129
Q06N	2,84	0,91	129
Q07N	2,98	0,90	129
Q08N	2,91	0,93	129
Q09P	2,64	0,93	129
Q10N	2,91	0,78	129
Q11P	2,26	0,90	129
Q12N	2,19	0,84	129
Q13N	2,82	0,96	129
Q14P	2,54	0,94	129
Q15P	2,31	0,91	129
Q16N	2,76	0,89	129
Q17N	2,89	0,84	129
Q18P	1,84	0,67	129
Q19P	2,28	0,77	129
Q20P	2,33	0,82	129

Fonte: Dados da Pesquisa

Em seguida, para avaliar a adequação da análise fatorial aos propósitos deste estudo, foram empregados dois testes estatísticos: Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e Bartlett de esfericidade. Estes testes indicam qual é o grau de suscetibilidade ou ajuste dos dados à análise fatorial. Em outras palavras, indicam qual é o nível de confiança que se pode esperar dos dados, quando seu tratamento for realizado por meio da análise fatorial.

Para realização da análise das correlações das proposições, verifica-se a possibilidade da utilização da análise fatorial, pois esse é um dos pressupostos dessa técnica estatística. Para isso foi utilizado o teste de esfericidade de Bartlett, que, segundo Pereira (1999), testa a hipótese de que a matriz de correlação é a matriz identidade, isto é, que não há correlação entre as proposições. O valor Qui-quadrado aproximado foi de 4759,038 com $p = 0,000$, o que permite concluir que a matriz de correlação é apropriada para utilizar esta técnica multivariada.

O outro pressuposto é a adequação da amostra, medida pelo teste de Kaiser-Meyer-Olkin, $KMO = 0,958$, considerado excelente, pois está acima de 0,900 (Ibid, 1999). Os resultados obtidos estão apresentados na próxima tabela:

Tabela 9 – Medida de adequação da amostra (KMO) e Teste Bartlett

Medida Kaiser-Meyer-Olkin de adequação de amostragem.	0,958	
Teste de esfericidade de Bartlett	Qui-quadrado aprox.	4759,038
	df	190
	Sig.	0,000

Fonte: Dados da Pesquisa

Tendo observado que a análise fatorial se mostrou adequada para o tratamento dos dados, e que as variáveis estão correlacionadas, continuou-se a análise estatística da escala de atitudes. O passo seguinte foi a escolha de uma abordagem para deduzir os coeficientes dos fatores, já que a análise fatorial possibilita verificar até que ponto diferentes variáveis têm, subjacentes a elas, o mesmo conceito (fator).

Escolheu-se a análise de componentes principais, pois ela considera a variância total dos dados, o que permite obter um número mínimo de fatores que respondem pela máxima variância dos dados. “Análise de componentes principais é um método usado para identificar os fatores que explicam a variação total máxima em uma matriz de correlações.” (BRITO, 1996, p. 226).

Para extrair os fatores, foi utilizado o método de análise de componentes principais, obtendo-se inicialmente as comunalidades, conforme tabela 5.8. Elas indicam a porção da variância que uma variável compartilha com todas as outras variáveis consideradas. Pode ser entendida também como a proporção de variância explicada pelos fatores comuns.

Segundo, Pestana e Gageiro (2000), as comunalidades iniciais são iguais a 1, existindo tantas componentes principais quantas as variáveis. Após a extração, variam entre 0 e 1, sendo 0 quando os fatores comuns não explicam nenhuma variância da variável e 1 quando explicam toda a sua variância.

Tabela 10 – Comunalidades⁶

	(Continua)	
	Inicial	Extração
Q01	1,000	,840
Q02	1,000	,689

⁶ Método de extração: análise do componente principal.

Tabela 10 – Comunalidades⁷

	(Conclusão)	
	Inicial	Extração
Q03	1,000	,703
Q04	1,000	,867
Q05	1,000	,656
Q06	1,000	,871
Q07	1,000	,849
Q08	1,000	,876
Q09	1,000	,739
Q10	1,000	,852
Q11	1,000	,770
Q12	1,000	,713
Q13	1,000	,786
Q14	1,000	,885
Q15	1,000	,853
Q16	1,000	,870
Q17	1,000	,778
Q18	1,000	,875
Q19	1,000	,850
Q20	1,000	,761

Fonte: Dados da Pesquisa

Quando se observam os valores que foram extraídos, nota-se que a proposição Q14 tem uma comunalidade elevada (0,885), ou seja, ele tem uma forte relação com os fatores retidos. Ao contrário disso, a proposição Q02 tem uma comunalidade baixa (0,689), ou seja, tem uma fraca relação com os fatores retidos.

Com esses pressupostos validados, foi utilizado o modelo fatorial dos componentes principais, que permite resumir a maioria das variâncias em um número finito de fatores. Além disso, foi utilizada a rotação Varimax, que, conforme Sharma (1996) citado por Silva (2000) é uma operação que possibilita obter a estrutura fatorial na qual cada variável tende a carregar altamente em um só fator.

Para extrair os fatores de um conjunto de variáveis, existem dois critérios, o primeiro é que os autovalores sejam maiores que um, e o segundo é que sejam os fatores que respondem pela maior variância obtida. A Tabela 11 mostra esses dados.

⁷ Método de extração: análise do componente principal.

Tabela 11 – Comunalidades⁸

Fator	Valores próprios iniciais			Somadas de extração de carregamentos ao quadrado			Somadas rotativas de carregamentos ao quadrado		
	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa	Total	% de variância	% cumulativa
1	13,765	68,823	68,823	13,765	68,823	68,823	8,193	40,967	40,967
2	2,321	11,604	80,427	2,321	11,604	80,427	7,892	39,459	80,427
3	,641	3,205	83,632						
4	,492	2,458	86,090						
5	,443	2,216	88,306						
6	,416	2,082	90,388						
7	,353	1,763	92,151						
8	,266	1,328	93,479						
9	,234	1,172	94,652						
10	,176	,878	95,529						
11	,160	,802	96,331						
12	,136	,680	97,011						
13	,123	,613	97,624						
14	,103	,514	98,138						
15	,099	,494	98,631						
16	,073	,367	98,998						
17	,066	,330	99,328						
18	,062	,308	99,636						
19	,053	,263	99,899						
20	,020	,101	100,000						

Fonte: Dados da Pesquisa

A determinação do número de fatores pode ser definida considerando-se os autovalores. Tendo em vista que existem dois valores maiores que 1, podem ser retidos dois dos vinte fatores. Isso se justifica, pois ao fator 1 está associada uma variância de 13,765, correspondendo a 40,967% da variância total [$13,765 \div 20 \cong 40,967\%$]; ao fator 2 está associada uma variância

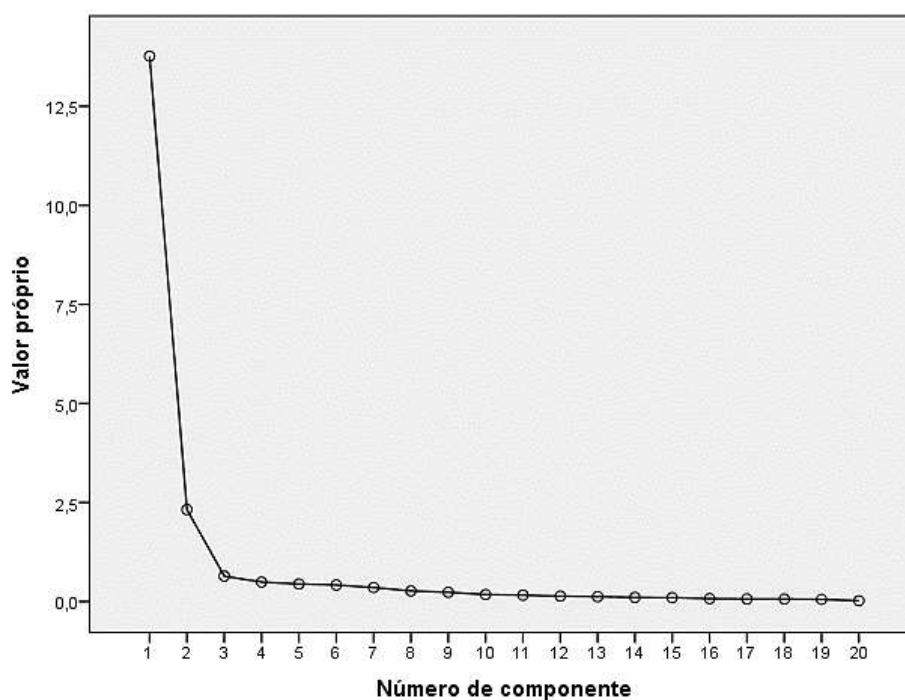
⁸ Método de extração: análise do componente principal.

de 2,321, correspondendo a 80,427% da variância total [$2,321 \div 20 \cong 80,427\%$]. Cálculos semelhantes podem ser realizados para os demais fatores.

Quando se analisa a coluna dos autovalores iniciais e aquela correspondente às somas de quadrados de cargas extraídas, observa-se que os valores obtidos para cada um dos dois primeiros fatores são iguais. Quando se utiliza o método de análise de componentes principais, essas estatísticas para cada fator, antes e depois da extração dos componentes, eram esperadas. O mesmo não acontece para os valores apresentados na terceira coluna, que corresponde à soma de quadrados de cargas rotacionadas.

Encontra-se a seguir o gráfico de declive (*screeplot*). Ele confirma a retenção de dois fatores. Este gráfico possui como coordenadas o número de componentes (ou fatores) no eixo horizontal e suas respectivas cargas no eixo vertical, conforme a ordem de extração. As cargas também são chamadas de autovalores (eigenvalue).

Gráfico 3 – Gráfico de declive (*screeplot*)



Fonte: Dados da Pesquisa

No gráfico 3 nota-se que o primeiro fator é aquele que apresenta maior carga. Do primeiro para o segundo fator, observa-se um acentuado declive. Do segundo para o terceiro fator, o declive é menos acentuado. Do terceiro fator em diante, observa-se uma gradual redução na declividade. Isso acontece porque as cargas maiores que 1 (representadas no eixo da abcissa) são aquelas que correspondem aos dois fatores com maior variância (80,427%). Sendo assim,

dois fatores se apresentam como razoáveis nessa situação, pois o ganho obtido quando se consideram três fatores (por exemplo) não é tão significativo.

Dando prosseguimento à análise de componentes principais, obteve-se a matriz de fatores (ou de componentes) que apresenta os coeficientes utilizados para expressar as variáveis padronizadas em termos de fatores, antes da rotação.

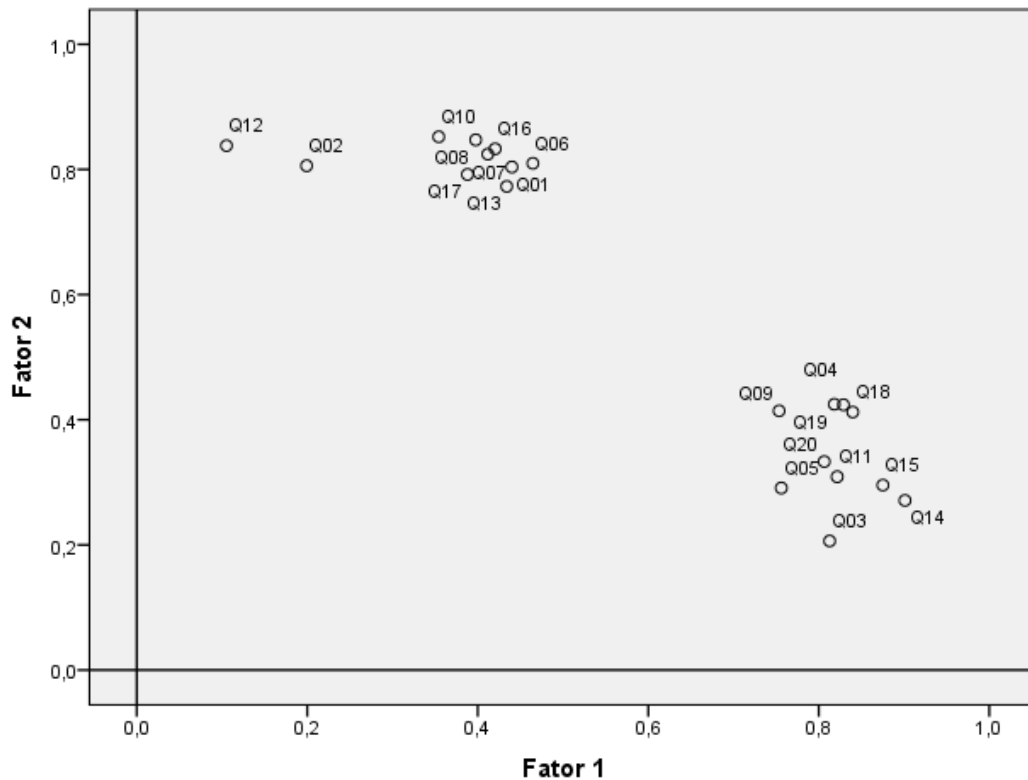
É importante esclarecer que esses coeficientes representam a correlação entre os fatores e as variáveis (itens da escala de atitudes), o que pode ser observado na Tabela 12 e na Figura 4 a seguir. Assim, um coeficiente com valor absoluto grande indica que o fator e a variável estão estreitamente relacionados. Desse modo, podem-se utilizar os coeficientes da matriz de fatores para uma interpretação inicial dos fatores por meio das variáveis. A obtenção da matriz dos fatores ocorreu através da rotação ortogonal e o processo varimax, pois ele minimiza o número de variáveis que apresentam coeficientes grandes (em valor absoluto) sobre um determinado fator. Conforme MOROCO (2003, p. 272), esse processo facilita a interpretação dos fatores.

Tabela 12 – Matriz de fatores

	Fatores	
	1	2
Q14	,901	
Q15	,875	
Q18	,840	
Q04	,829	
Q11	,822	
Q19	,818	
Q03	,813	
Q20	,806	
Q05	,756	
Q09	,753	
Q10		,852
Q08		,847
Q12		,838
Q16		,833
Q07		,824
Q06		,810
Q02		,806
Q01		,804
Q17		,792
Q13		,773

Fonte: Dados da Pesquisa

Figura 4 – Gráfico de dispersão das proposições segundo a correlação entre os fatores e as variáveis



Fonte: Dados da Pesquisa

Quando o software SPSS coloca em funcionamento a rotação ortogonal, utilizando o processo varimax, são realizadas diversas iterações. Entende-se iteração como sendo um “processo de resolução de uma equação mediante operações em que sucessivamente o objeto de cada uma é o resultado da que a precede”. (HOUAISS, 2001, p. 1660).

Em relação ao número de iterações, Pestana e Gageiro (2000, p. 401), esclarecem que “fazem-se várias iterações até estabilizar as estimativas das variâncias nas variáveis explicadas pelos fatores. Como regra, quanto menos iterações forem necessárias, melhor os dados se adequam ao modelo”. No presente trabalho a solução convergiu em três iterações, o que pode ser observado na nota que acompanha a tabela 12.

As três iterações se mostraram satisfatórias, pois, na análise dos coeficientes apresentados na tabela 12, nota-se que, o fator 1 após a rotação, as variáveis são os itens Q14, Q15, Q18, Q04, Q11, Q19, Q03, Q20, Q05 e o fator 2 são Q10, Q08, Q12, Q16, Q07, Q06, Q02, Q01, Q17, Q13. Além disso, observa-se que nenhuma variável apresenta forte correlação com os dois fatores ao mesmo tempo.

Desse modo, a matriz rotacionada dos fatores constitui a base para a identificação dos fatores. Observando esta matriz, é possível identificar as variáveis que apresentam os maiores coeficientes sobre um mesmo fator. O fator pode ser então identificado em função das variáveis que o compõem, o que possibilita expressar algum aspecto particular da realidade estudada. Portanto, de modo geral, os fatores serão denominados do seguinte modo:

Fator 1 = Gosta da Estatística

Fator 2 = Não gosta da Estatística

O fator 1 indica claramente que na amostra analisada existem sujeitos que apresentam atitudes positivas em relação à Estatística e ao seu ensino. Ao contrário disso, o fator 2 indica que há atitudes negativas.

A conclusão acima encerra a análise fatorial, mas não finaliza o tratamento estatístico dado à escala do tipo Likert de atitudes. Essa escala contém muitos itens e demanda uma análise da confiabilidade de sua consistência, pois vários itens são adicionados para formar um escore total. A seguir, é apresentada a análise da escala de atitudes em relação à Estatística.

5.3.5 Análise da escala de atitudes

Inicialmente, as análises das escalas de atitudes se deram dentre aquelas oriundas dos trabalhos de Aiken e Dreger (1961), Brito (1998), Viana (2004) e Cazorla et al. (1999). A análise da escala de atitudes é apresentada no Quadro 4 com a distribuição de frequência e percentual das respostas dos estudantes. A pontuação média alcançada na Escala de Atitudes em Relação à Estatística foi de 48,7 pontos (desvio-padrão = 15,6), variando de 20 a 80 pontos. Tomando o ponto médio proposto no estudo de validação da EAE (CARZOLA *et al.*, 1999) de 50 pontos como ponto de corte, tem-se que 54,3% dos alunos apresentam atitudes mais desfavoráveis, enquanto 45,7% apresentam atitudes mais favoráveis em relação à estatística.

Quadro 4 – Distribuição de frequência e percentual dos alunos em cada item na escala de atitudes e concepções em relação à Estatística. (N = 129)

(Continua)

Itens	Proposição		Discordo totalmente	Discordo	Concordo	Concordo totalmente
Q01N	Sempre fico sob forte tensão nas aulas de Estatística.	N	13	23	64	29
		%	10,1	17,8	49,6*	22,5
Q02N	Não gosto de Estatística e me assusta ter que estudar essa matéria.	N	12	20	62	35
		%	9,3	15,5	48,1*	27,1

Quadro 4 – Distribuição de frequência e percentual dos alunos em cada item na escala de atitudes e concepções em relação à Estatística. (N = 129)

(Continuação)

Itens	Proposição		Discordo	Discordo	Concordo	Concordo
			totalmente			totalmente
Q03P	Eu acho a Estatística muito interessante e gosto de assistir aulas sobre essa matéria.	N	10	61	30	28
		%	7,8	47,3*	23,3	21,7
Q04P	Estatística é uma disciplina fascinante e divertida.	N	17	45	49	18
		%	13,2	34,9	38,0*	14,0
Q05P	A Estatística me faz sentir seguro(a) e é, ao mesmo tempo, empolgante para estudar.	N	32	43	38	16
		%	24,8	33,3*	29,5	12,4
Q06N	“Dá um branco” na minha cabeça e não consigo pensar claramente quanto estudo Estatística.	N	13	26	58	32
		%	10,1	20,2	45,0*	24,8
Q07N	Eu tenho a sensação de insegurança quando me esforço para estudar Estatística.	N	12	17	62	38
		%	9,3	13,2	48,1*	29,5
Q08N	A Estatística me deixa inquieto(a), descontente, irritado(a) e impaciente.	N	13	23	56	37
		%	10,1	17,8	43,4*	28,7
Q09P	O sentimento que eu tenho com relação à Estatística é bom.	N	14	44	45	26
		%	10,9	34,1	34,9*	20,2
Q10N	A representação gráfica não facilita a compreensão dos resultados estatísticos, me sinto perdido(a) e sem encontrar soluções.	N	7	24	71	27
		%	5,4	18,6	55,0*	20,9
Q11P	A Estatística é algo que aprecio. Vejo a sua importância em pesquisas e trabalhos para que eu possa fazer as relações entre a teoria e a prática.	N	27	53	37	12
		%	20,9	41,1*	28,7	9,3
Q12N	Quando ouço a palavra Estatística, tenho um sentimento de aversão. (repulsão, antipatia.)	N	24	68	26	11
		%	18,6	52,7*	20,2	8,5
Q13N	Encaro problemas estatísticos com um sentimento de indecisão, que é resultado do medo de não ser capaz de solucionar problemas.	N	13	33	46	37
		%	10,1	25,6	35,7*	28,7
Q14P	Gosto da Estatística porque ela ajuda a solucionar problemas objetivamente.	N	15	55	33	26
		%	11,6	42,6*	25,6	20,2
Q15P	A Estatística é uma das matérias que eu gosto de estudar.	N	24	56	34	15
		%	18,6	43,4*	26,4	11,6
Q16N	Pensar sobre a obrigação de resolver um problema estatístico me deixa nervoso(a).	N	12	34	56	27
		%	9,3	26,4	43,4*	20,9
Q17N	Não me sinto motivado a estudar Estatística.	N	9	26	64	30
		%	7,0	20,2	49,6*	23,3
Q18P	Me sinto confiante nas aulas de Estatística do que na aula de qualquer outra matéria.	N	38	75	14	2
		%	29,5	58,1*	10,9	1,6

Quadro 4 – Distribuição de frequência e percentual dos alunos em cada item na escala de atitudes e concepções em relação à Estatística. (N = 129)

Itens	Proposição	(Conclusão)				
		Discordo totalmente	Discordo	Concordo	Concordo totalmente	
Q19P	Me sinto tranquilo(a) quando soluciono problemas de Estatística e gosto muito dessa matéria.	N	20	58	46	5
		%	15,5	45,0*	35,7	3,9
Q20P	Tenho uma reação positiva com relação a Estatística: gosto e aprecio problemas com essa matéria.	N	20	56	44	9
		%	15,5	43,4*	34,1	7,0

DT: Discordo totalmente; D: Discordo; C: Concordo; CT: Concordo totalmente

Fonte: Dados da Pesquisa

O asterisco (*) colocado a frente do valor da variável indica aquela que apresentou o maior percentual de escolhas. Este quadro apresenta os resultados obtidos com os 129 estudantes, sendo que o primeiro valor N indica a quantidade de respondentes e número abaixo representa a porcentagem de sujeitos que escolheram a alternativa da escala.

A proposição constante no sétimo item do instrumento, “Eu tenho a sensação de insegurança quando me esforço para estudar Estatística”, obteve a maior concordância por parte 100 dos alunos (média = 2,98). O item Q02N (Não gosto de Estatística e me assusta ter que estudar essa matéria) foi o segundo, apresentando média igual a 2,93. A afirmação do item Q18P (Me sinto confiante nas aulas de Estatística do que na aula de qualquer outra matéria) teve a mais baixa média (1,84), traduzindo a baixa identificação dos alunos com o seu teor.

As respostas as assertivas negativas levam a uma frequência média alta, mais do que os observados às assertivas positivas, o que permite inferir uma atitude negativa sobre as atitudes em relação à estatística. A frequência de respostas do item Q14P mostra que os alunos não gostam da Estatística e 72,9% dos sujeitos afirmaram Não se sentirem motivados a estudarem Estatística. Nas outras proposições positivas, o percentual é inferior a dois quintos dos participantes.

Ao verificar as proposições do instrumento, mostra as tendências aos estímulos emocionais negativos em relação a estatística. Tais questão pode ser vista fortemente nas proposições Q1 (tensão), Q2 (susto), Q6 (esquecimento), Q7 (insegurança), Q8 (impaciência), Q12 (repulsão), Q13 (indecisão), Q16 (inquietação) e Q17 (motivação). Segundo as respostas dos alunos, pressupõe-nos que ao se depararem com a estatística não despertam o nervosismo, inquietudes e/ou irritabilidade. No entanto, as frequências das questões Q18 e Q19, descrevem

que o sentir-se seguro(a) e tranquilo(a) nos estudos de Estatística ainda não infere como uma atitude positiva.

Segundo um estudo da Fundação Victor Civita (FVC), com pesquisa realizada pela Fundação CESGRANRIO com o apoio do Instituto Uniban entre 2008 e 2010, revelou doze práticas docentes que contribuem para o ensino da Matemática. Partindo da observação das aulas de 68 professores, as práticas destacadas incluíram, entre outras, o domínio do conteúdo, estruturação das aulas, contextualização do conteúdo, clareza ao expor o conteúdo, boa utilização de recursos tecnológicos e interação com os alunos (FONTANIVE; KLEIN; RODRIGUES, 2012).

Nesse sentido, é possível compreender que ensinar e aprender não são exercícios fáceis, mas já é sabido que as atitudes, os valores, as emoções, os sentimentos, a motivação e a confiança, desempenham papel fundamental nas atividades acadêmicas.

Não obviamente que professor seja considerado a única e melhor alternativa para a melhoria do desempenho de estudantes e sua satisfação com a disciplina. Entretanto, diante das afirmações presentes na escala de atitudes em relação a estatística e suas correspondentes respostas, acredita-se que o professor possui um papel importante para ressignificar alguns sentimentos de discordância e contrariedade com a Estatística e também com a Matemática.

Os resultados evidenciam que professores e gestores devem estar mais atentos aos alunos, compreendendo como suas atitudes se alteram ao longo dos anos de escola e identificam aspectos que precisam ser revistos e talvez atitudes de professores que precisam ser transformadas. As atitudes dos alunos sinalizam claramente o que anseiam nas aulas de Estatística na disciplina de Matemática e dos professores.

Após discorrermos os estudos sobre a produção do conhecimento no ensino de estatística e as atitudes de estudantes em relação à estatística, nossa motivação é conduzida a propor uma Sequência Didática (Apêndice A) que leva em conta as perspectivas CTS para o ensino e a aprendizagem de estatística. A Sequência Didática foi pensada como proposta a ser desenvolvida junto a estudantes do Ensino Médio e elaborada levando em consideração as orientações da Metodologia Ativa. As atividades presentes na sequência contam com análises preliminares, que buscam considerar os obstáculos epistemológicos existentes no assunto Estatística, as atitudes dos estudantes e a dificuldades enfrentadas por eles. Nelas constam também a concepção e a análise a priori de cada uma das situações didáticas, onde delimitamos as escolhas a serem feitas e as características de cada tarefa, tentando prever certos comportamentos dos estudantes, tentando demonstrar como é possível controlar seus significados. Há também os preparativos para a experimentação e análise e validação. A

Sequência Didática foi construída considerando um diagnóstico com o objetivo de verificar o que os estudantes sabem sobre Estatística, em seguida, o desenvolvimento de atividades com vistas à conceitualização de Estatística e, por fim, a conclusão do trabalho com a realização de uma exposição das aprendizagens.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Educação de Estatística desenvolvida no contexto escolar deve possibilitar ao estudante atividades, as quais contextualizem seu conhecimento científico e tecnológico. Além disso, o ensino de estatística deve promover uma reflexão sobre as implicações sociais desse conhecimento e auxiliar na tomada de atitudes, melhorando sua qualidade de vida.

Evidenciamos que, no capítulo três, a produção do conhecimento constituída de trabalhos acadêmicos não foi elaborada no cenário nacional de forma articulada e centralizada em um único grupo de pesquisa, programa de pós-graduação ou instituição de ensino superior. Em verdade, estes trabalhos foram produzidos no âmbito dos mais variados programas de pós-graduação, desde os programas de Educação e Educação Matemática até programas como Ensino, Ensino de Ciências, Estudos Linguísticos e outros. Isso nos mostra que a natureza interdisciplinar da Estatística descentraliza as preocupações com as questões relacionadas ao seu ensino do âmbito da Educação, permitindo uma conjuntura que favoreça um alcance contemplando os mais variados programas de pós-graduação.

No entanto, o número de pesquisas em Educação Estatística no Ensino Médio ainda apresenta um número baixo de produção. Isso nos leva a manifestar o incentivo para a produção científica nessa área, uma vez que o desenvolvimento do conhecimento e das competências é de extrema importância para a formação de cidadãos críticos e reflexivos, capazes de superar o pensamento determinístico para tomar decisões mais coerentes com seus interesses e com suas realidades.

Esperamos que a análise desenvolvida possa auxiliar na compreensão da configuração histórica da pesquisa no campo da Educação Estatística, bem como do próprio campo em si e de suas relações com o contexto no qual essa pesquisa surgiu e desperta interesse em uma comunidade de pesquisadores sobre o âmbito do ensino na educação básica.

Além disso, procuramos alcançar as atitudes dos estudantes do terceiro ano do IFRN, Campos Mossoró, conforme a concepção indicada por Brito (1996), em seu aspecto tríplice: cognitivo, afetivo e conativo. O aspecto afetivo da atitude em relação à Estatística envolve os sentimentos, emoções e o afeto que o indivíduo experimenta ante um objeto ou situação, ou seja, é o fato de gostar ou não de Estatística. O aspecto cognitivo envolve o conhecimento, enquanto o conativo refere-se à expressão do conhecimento e do afeto. Nessa concepção, as atitudes, apesar de serem mutáveis e de a ambiência da aprendizagem apresentar fatores que concorrem para a mudança, não são fáceis de mudar ou substituir.

O estudo evidenciou maior percentual de estudantes com tendência atitudinal positiva. No entanto, levanta-se uma reflexão acerca da necessidade de realizar uma revisão da atuação pedagógica que possibilite maximizar as atitudes positivas dos estudantes. Segundo Gonçalves (2000), educadores matemáticos, como também, estatísticos, devem contribuir para que os alunos ampliem a autonomia, estabeleçam corretamente um autoconceito e experimentem prazeres na solução de problemas.

Por tratar-se de uma pequena análise, é esperado que esta pesquisa possa trazer contribuições para os campos de estudos em Estatística, Matemáticas e Ensino. Porém, desde já, nota-se a necessidade de ampliar e desenvolver novos estudos comparativos da população estudada em relação às demais instituições de ensino da cidade. As questões discutidas neste texto requerem novas indagações, por exemplo, investigar as atitudes dos professores de Matemática e suas crenças aos estudos e exercícios de magistério, como também ampliar os estudos com alunos de outras séries.

Sob esse viés, propomo-nos, neste trabalho, apresentar uma proposta de sequência didática para o ensino de Estatística com uma abordagem temática CTS (Apêndice B), pois, esta, na visão do pesquisador, é desejável para formação científica e tecnológica dentro do currículo da disciplina de matemática do Ensino Médio.

Para tanto, o tema selecionado foi o “O perfil do consumidor consciente”, por sua grande relevância social e possibilidade de articulação das discussões CTS com os conceitos específicos relativos ao ensino de Estatística. Contudo, para uma efetiva implementação de abordagens CTS no contexto educacional, há a necessidade de explicitar parâmetros e orientações que forneçam subsídios para sua inserção, porque apresentam um grande espectro de possibilidades, como propostas as quais consideram as interações CTS apenas como fator de motivação. Até mesmo, aquelas que tornam secundário o ensino de conhecimentos científicos, priorizando somente a compreensão dessas interações.

Desse modo, procuramos desenvolver uma proposta, a qual contemplasse todos os elementos da sigla, por meio do estudo de conceitos estatísticos articulados com a tríade ciência-tecnologia-sociedade. Ademais, procuramos identificar, na temática, potencialidades para o desenvolvimento de alfabetização científica e de alfabetização tecnológica, mediante uma série de parâmetros os quais proporcionam reflexões sobre a natureza da ciência, a natureza da tecnologia, suas implicações sociais.

Assim, de modo geral, destacamos nossa crença, de que a análise do inventário desenvolvida neste trabalho, valida a proposta de elaboração do produto educativo aqui apresentado sobre as atitudes dos alunos que participaram da pesquisa. Entretanto, é importante

destacar que o material didático não é algo pronto e acabado. Outros professores que venham aplicar a sequência didática em suas aulas poderão aprimorá-las e utilizá-las de acordo com o perfil dos alunos para os quais está sendo ministrado o conteúdo.

Assume-se, aqui, a existência de lacunas condicionadas pelo tempo do curso de um projeto de pós-graduação, sendo uma possibilidade de futura continuidade. Ficamos com a certeza de que o presente estudo não sistematiza um modelo, ou contempla todas as discussões quanto à Educação Estatística no Ensino Médio. Todavia, trata-se de um trabalho que aponta algumas possibilidades e alternativas, contribuindo no desenvolvimento de uma metodologia de ensino ativa. Desse modo, pode-se proporcionar que a escola possa, de fato, desempenhar sua função social de inserir cada indivíduo no contexto que o cerca, proporcionando-lhe igualdade de oportunidades para que se construa como sujeito crítico e participativo. Finalmente, espera-se que essa dissertação e o material aqui proposto possam ser ferramentas úteis para incentivar professores a trabalhar Estatística de forma contextualizada, produzindo um repertório social e científico produtivo na educação dos discentes.

REFERÊNCIAS

- AIKEN, L. R. Attitudes toward Mathematics. **Review of Educational Research**, [S.l.], v. 4, n. 40, p. 551-596, 1970.
- AIKEN, L. R.; DREGER, R. M. Personality correlates of attitude toward Mathematics. **Journal of educational research**, Washington, v. 9, n. 56, p. 476-480, 1963.
- AIKEN, L. R.; DREGER, R. M. The effect of attitudes on performance in mathematics. **Journal of Educational Psychology**, [S.l.], v. 1, n. 52, p. 19-24, 1961.
- ALBANI, P. **Estatística com projetos: uma alternativa de ensino e aprendizagem**. 2015. 114 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2015.
- ALVES, J. M. S. **Dos mínimos quadrados à regressão linear: atividades históricas sobre função afim e estatística usando planilhas eletrônicas**. 2016. 305 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.
- AMORIM, V. C. S. **Estatística descritiva: breve histórico conceitos e exemplos aplicáveis no ensino médio**. 2014. 84 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, 2014.
- ANDRADE, M. M. **Ensino e aprendizagem de estatística por meio da modelagem matemática: uma investigação como ensino médio**. 2008. 193 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, 2008.
- ANDRADE, L. M. **Estatística no Ensino Médio: uma proposta de ensino usando o software R**. 2016. 96 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2016.
- ARAÚJO, A. B.; SILVA, M. A. da. Ciência, Tecnologia e Sociedade; trabalho e educação: possibilidades de integração no currículo da educação profissional tecnológica. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 14, n. 1, p. 99-112, 2012.
- ARAÚJO, E. A. **Influência das habilidades e das atitudes em relação à matemática e à escolha profissional**. 1999. 228 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.
- ASSIS, L. B. **A formação do usuário de estatística pelo desenvolvimento da literacia estatística, do raciocínio estatístico e do pensamento estatístico através de atividades exploratórias**. 2015. 85 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2015.
- AULER, D. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. (Org.). **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisa**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2011. p. 73-97. v. único.

AULER, D.; BAZZO, W. A. Reflexões para a Implementação do Movimento CTS no Contexto Educacional Brasileiro. **Revista Ciência e Educação**, [S.l.], v. 7, n. 1, p. 1-13, 2001.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológico para quê? **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p.1- 13, jun. 2001.

AULER, D. Movimento Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS): modalidades, problemas e perspectivas em sua Implementação no ensino de física. In: ENCONTRO DE PESQUISA EM ENSINO DE FÍSICA, 6, 1998, Florianópolis. **Resumos...**, Florianópolis: [s.n.], 1998.

AULER, D. **Interações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade no Contexto da Formação de Professores de Ciências**. Florianópolis: CED/UFSC, 2002.

BARBERINO, M. R. B.; MAGALHÃES, M. N. Aprendizagem de Estatística por meio de projetos no Ensino Médio da escola pública. **Educação Matemática Pesquisa**, [S.l.], v. 18, n. 3, p. 1223–1243, 2016.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Tradução de Luís A. Reto e Augusto Pinheiro. 5. ed. Lisboa: Edições 70, 2009.

BATANERO, C. **Didáctica de la estadística**. Granada: GEEUG, 2002.

BATANERO, C. **Didáctica de la Estadística**. [S.l.]: Grupo de Investigación en Educación Estadística, 2001. Disponível em: <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/didactica_estadistica.zip>. Acesso em: 26 jan. 2017.

BATANERO, C.; DÍAZ, C. **El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística**: Aspectos didácticos de las matemáticas. Zaragoza: J. Patricio Royo Ed, 2004.

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

BATANERO, C. ¿Hacia dónde va la educación estadística? **Blaix**, [S.l.], n. 15, p. 2-13, 2000.

BATISTA, P. R. **Modelagem Matemática**: uma proposta para o Ensino de Estatística. 2013. 105 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Departamento de Matemática e Estatística, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, 2013.

BAYER, A. et al. A Estatística e sua história. In: SIMPÓSIO SULBRASILEIRO DE ENSINO DE CIÊNCIAS, 12., 2004, Canoas. **Anais...** Canoas: Universidade Luterana do Brasil, 2004.

BAZZO, W. A.; LINSINGEN, I.; PEREIRA, L. T. V. (Ed.). **Introdução aos estudos CTS**: (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Madri: OEI, 2003. Disponível em: <<http://www.oei.es/salactsi/introducaoestudoscts.php>>. Acesso em: 7 mar. 2016.

BAZZO, W. A. A pertinência de abordagem CTS na educação tecnológica. **Revista Ibero Americana**, [S.l.], n. 28, p. 83-99, 2002.

BAZZO, Walter A.; VON LINSINGEN, Irlan; PEREIRA, Luiz Teixeira do Vale (Ed.). **Introdução aos estudos CTS: (ciência, tecnologia e sociedade)**. Florianópolis: OEI, 2003. 172 p.

BAZZO, W. A. et al. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade)**. Madri: OEI, 2003

BEM, D. **Convicções, atitudes e assuntos humanos**. Tradução de Carolina M. Bori. São Paulo: EPU, 1973.

BENDIG, A. W.; HUGHES, J. B. Student attitude and achievement in course in introductory statistics. **Journal of Educational Psychology**, [S.l.], v. 45, p. 268-276, 1954.

BIBLIA. **Antigo e Novo Testamento**. Traduzida em português por João Ferreira de Almeida. 2. ed. rev. e corrigida no Brasil. Rio de Janeiro: Liga Bíblica Brasileira, 1997.

BRAGA, J. C. P. **O uso da planilha eletrônica como ferramenta na matemática do ensino médio do Centro Federal de Educação Tecnológica de Januária-MG**. 2008. 91 f. Dissertação (Mestrado em Educação Agrícola) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999a.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMTEC, 1999b.

_____. **Sinopse Estatística da Educação Superior: 2015**. Brasília: INEP, 2016.

_____. **PCN+ Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/SEMTEC, 2002a.

_____. **PCN+: Ensino Médio orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC, 2002b.

_____. **Pacto nacional pela alfabetização na idade certa: alfabetização em foco: projetos didáticos e sequências didáticas em diálogo com os diferentes componentes curriculares: ano 03, unidade 06**. Brasília: MEC; SEB, 2012. 47 p.

_____. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wp-content/uploads/2018/04/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site.pdf>. Acesso em: 26 jan. 2018.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM)**. Brasília: MEC, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>>. Acesso em: 15 jan. 2016.

_____. **Uma breve história das estatísticas brasileiras (1822-2002)**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

_____. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 23 dez. 1996, p. 27833.

_____. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC): Educação é a Base**. Brasília: MEC; 2017.

_____. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais. 1ª a 4ª séries: Introdução**. Brasília: MEC, 2001. v. 1.

BRITO, M. R. F. Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à Matemática. **Zetetiké**, [S.l.], v. 6, n. 9, p. 109-162, 1998.

BRITO, M. R. F. **Um estudo sobre as atitudes em relação à Matemática em estudantes de 1º e 2º graus**. 1996. 339 f. Tese (Doutorado em Psicologia Educacional) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1996.

BRITO NETO, P. S. de. **Uso do software R como complemento para o ensino de estatística no ensino médio**. 2016. 69 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Centro de Ciências da Natureza, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2016.

BROUSSEAU, G. **Introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino**. São Paulo: Ática, 2008.

BROUSSEAU, G. Fundamentos e Métodos da Didática da Matemática. In: BRUN, J. **Didática das Matemáticas**. Tradução de Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1997. p. 35-113.

BURAK, D.; PACHECO, E. R.; KLUBER, T. E. **Educação Matemática: reflexão e ações**. 1 ed. Curitiba: Editora CRV, 2010.

BURAK, D. **Modelagem Matemática: uma metodologia alternativa para o ensino da Matemática na 5ª série**. 1987. 186 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 1987. Disponível em: <<http://www.proem.pucsp.br/TESES/BURAK.htm>>. Acesso em: 13 ago. 2017.

CAMPOS, C. R.; WODEWOTZKI, M. L. L.; JACOBINI, O. R. **Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática**. 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.
CARDOSO, R. **O professor de matemática e a análise exploratória de dados no ensino médio**. 2007. 106 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

CARVALHO, G. S. Literacia científica: conceitos e dimensões. In: AZEVEDO, Fernando; SARDINHA, Maria da Graça. (Org.) **Modelos e práticas em literacia**. Lisboa: LIDEL, 2009. p. 179-194.

CAZORLA, I. M. et al. Adaptação e validação de uma escala de atitudes em relação à estatística. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL: EXPERIÊNCIAS E PERSPECTIVAS DO ENSINO DA ESTATÍSTICA: DESAFIOS PARA O SÉCULO XXI, 1., 1999, Florianópolis. **Anais...**, Florianópolis: UFSC, 1999. p. 45-57.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. da. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CHACÓN, I. M. G. **Matemática Emocional**: os afetos na aprendizagem matemática. Tradução Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2003.

CONTI, K. C.; CARVALHO, D. L. O letramento presente na construção de tabelas por alunos da educação de jovens e adultos. **Bolema**, Rio Claro, v. 24, n. 40, p. 637-658, dez. 2011. Disponível em: <<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/5286>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

CORRÊA, A. D. A. Saberes docentes e educação estatística: composições analíticas no ensino médio. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 67-83, 2012.

CORRÊA, A. D. A.; ROCHA FILHO, J. B. da. O livro didático como interlocutor no ensino da estatística no Ensino Médio. **Holos**, Natal, ano 31, v. 2, p. 273-285, 2015.

CORRÊA, A. de A. Saberes docentes e o ensino da estatística: considerações sobre a ação pedagógica. **Espaço Pedagógico**, Passo Fundo, v. 20, n. 2, p. 351-367, 2013.

CORRÊA, A. de A.; ROCHA FILHO, J. B. da. Resolução de problemas no ensino médio: um estudo do ensino da estatística. **Revista de Ciências Humanas: Educação**, Florianópolis, v. 16, n. 27, p. 146-159, 2015.

CORRÊA, A. de A.; ROCHA FILHO, J. B. da. Saberes docentes no Ensino Médio: uma análise do Ensino da Estatística. **Zetetiké**, Campinas, v. 20, n. 38, p. 71-88, 2012.

CORRÊA, A. Saberes docentes no ensino da estatística: a interdisciplinaridade como eixo mobilizador no Ensino Médio. **Roteiro**, Joaçaba, v. 38, n. 2, p. 365-384, 2013.

CORRÊA, A. de A. **Saberes docentes e educação estatística**: um estudo das práticas docentes no ensino médio. 2011. 102 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

COSTA, C. A. **Educação Matemática nos Cursos Superiores de Tecnologia**: Revelações sobre a Educação Estatística. 2013. 273 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2013.

COSTA, C. E.; CAPOVILLA, F. C. Resolução de Problemas e Raciocínio. **Torre Babel (UEL)**, Londrina, v. 4, n. 1, p. 105-130, 1997.

COSTA, C. V. A. da. **Combatendo o Analfabetismo Estatístico**: uma Proposta de Projeto. 2014. 101 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro, 2014.

COSTA, S. F. **Introdução ilustrada à Estatística**. 4. ed. São Paulo: Harbra, 2005.

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

COSTA, C. V. A. **Combatendo o Analfabetismo Estatístico**: uma Proposta de Projeto. 2014, 101 p. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro, 2014.

CRONBACH, J. L. Coefficient alpha and the internal structure of tests. **Psychometrik**, Colorado, v. 16, n. 3, p. 297-334, 1951.

CRONBACH, J. L. Test “reliability”: Its meaning and determination. **Psychometrik**, Colorado, v. 12, n. 1, p. 1-16, 1947.

CRUZ, S. M. S. C. S. **Aprendizagem centrada em eventos**: uma experiência com enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade no Ensino Fundamental. 2001. 258 f. Tese (Doutorado em Educação) - Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

CUNHA, A. L. A. **Ensino de estatística**: uma proposta fundamentada na teoria do ensino desenvolvimental. 2014. 128 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2014.

D’AMBROSIO, U. **Da realidade à ação**: reflexões sobre educação e matemática. São Paulo: Summus; Campinas: Ed. da Universidade Estadual de Campinas, 1986.

DAMIS, Olga Teixeira. Unidade Didática: Uma Técnica para a organização do ensino e da aprendizagem. In: VEIGA, Ilma Passos Alencastro (Org.). **Técnicas de ensino**: novos tempos, novas configurações. Campinas; Papirus, 2006. p. 105-135.

DANGIÓ, E. G. Z. **O ensino de estatística no ensino médio através de projetos**. 2014. 98 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia, Universidade Federal de São Carlos, 2014.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A. P. **Metodologia do ensino de ciências**. São Paulo: Cortez, 1990.

DELL'ORTI, Marcelo Dugan. **Representações gráficas**: conhecimentos mobilizados por alunos do ensino médio na compreensão e análise de informações contidas em gráficos. 2010. 108 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

DELMAS, R. C. Statistical literacy, reasoning and learning: a commentary. **Journal of Statistics Education**, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: <www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html>. Acesso em: 14 jan. 2017.

DESSEBEL, R. S. **Estatística: uma proposta de formação continuada para professores de matemática do ensino fundamental e médio**. 2013. 117 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Física e Matemática) – Centro Universitário Franciscano de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

DUARTE, Viviane Martins. **Textos multimodais e letramento: habilidades na leitura de gráficos da Folha de São Paulo por um grupo de alunos do Ensino Médio**. 2008. 118 f. Dissertação (Mestrado em Estudos Linguísticos) – Faculdade de Letras, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

ECHEVESTE, S. Estatística na escola: importância dos conteúdos de estatística no ensino fundamental e médio. **Acta Scientiae**, v. 5, n. 1, p. 35–42, 2003.

ECHEVESTE, S. et al. Educação estatística: perspectivas e desafios. **Actas Scientiae**, Canoas, v. 7, n. 1, p. 103–109, 2005.

ESTEVAM, E. J. G. **(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) - Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2010.

EVANGELISTA, Cristiane Johann. **As atitudes, os conhecimentos de estatística e a escolha profissional dos alunos do ensino médio de Ji-Paraná**. 2013. 158 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2013.

FEIJÓO, N. R. Estudio de las actitudes de los estudiantes universitarios hacia la Matemática y la Estadística. **Revista Intercontinental de Psicología y Educación**, México, v. 4, n. 2, p. 69-83, 1991.

FEINBERG, L. B.; HALPERIN, S. Affective and Cognitive Correlates of Course Performance in Introductory Statistics. **Journal of Experimental Education**, [S.l.], v. 46, n. 4, p. 11-18, 1978.

FERNANDES, J. A.; CARVALHO, C. F. de; CORREIA, P. F. Contributos para a caracterização do ensino da estatística nas escolas. **Bolema**, Rio Claro, v. 24, n. 39, p. 585-606, ago. 2011.

FERREIRA, N. S. A. As pesquisas denominadas “estado da arte”. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 23, n. 79, p. 257-272, ago. 2002.

FERREIRA, C. C. **O Ensino da Estatística Através da Música**. 2015. 57 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2015.

FERREIRA, N. S. A. **Pesquisa em leitura**: um estudo dos resumos de dissertações de mestrado teses de doutorado defendidas no Brasil: de 1980 a 1995. 1999. 110 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

FICAGNA, Nádia Carraro. **Unidade de aprendizagem**: uma forma diferenciada de aprender estatística alicerçada no educar pela pesquisa. 2005. 167 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Química, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas: Autores Associados, 2009. 228 p. (Coleção formação de professores).

FONTATIVE, N. S.; KLEIN, R.; RODRIGUES, S. S. Boas práticas docentes no ensino da Matemática. **Estudos & pesquisas educacionais**, São Paulo, v. 3, p. 195-278, 2012.

FONTES, Diogo Cesar. **Estudo de Estatística no Ensino Médio**: uma proposta de ensino através da análise de dados sociais e ambientais. 2014. 92 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014.

FRANCISCO, S. L. **Abordagem do ensino de desvio padrão em livros didáticos**. 2013. 96 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

GAL, I.; GARFIELD, J. **The assessment challenge in statistics education**. Amsterdã: IOS Press, 1997.

GAL, I. Adult's Statistical Literacy: Meanings, Components, Responsibilities. **International Statistical Review**, v. 70, n. 1, p. 1-25, 2002.

GAL, I.; GINSBURG, L. The role of beliefs and attitudes in learning Statistics: towards an assessment framework. **Journal of Statistics Education**, Carolina do Norte, v. 2, n. 2, 1994. Disponível em: <<http://www.jse.stat.ncsu.edu:70/0/jse/v2n2/gal>>. Acesso em: 14 jan. 2017.

GARFIELD, J. The challenge of developing statistical reasoning. **Journal of Statistics Education**, Carolina do Norte, v. 10, n. 3, 2002.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009. (Educação a Distância, 5).

GERHARDT, Tatiana Engel. A construção da pesquisa. In: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo (Org.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: UFRGS, 2009. p. 43-64. (Educação a Distância, 5).

GIBBONS, M. et al. **The new production of knowledge**: the dynamics of science and research in contemporary societies. London: SAGE Publications, 1994.

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

GIORDANO, Cassio Cristiano. **O desenvolvimento do letramento estatístico por meio de projetos**: um estudo com alunos do Ensino Médio. 2016. 155 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.

GOMES, Vandrê Antônio de Assis. **A Estatística em foco no município de Barão de Cocais**. 2013. 77 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 2013.

GONÇALEZ, M. H. C. C. **Relações entre família, o gênero, o desempenho, a confiança e nas atitudes em relação à matemática**. 2000. 191 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

GONÇALEZ, M. H. C. de C. **Atitudes (des)favoráveis com relação à Matemática**. Campinas, 1995. 127 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Departamento de Psicologia Educacional da Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1995.

GRECCA, I. M. Discutindo aspectos metodológicos da pesquisa em ensino de ciências: algumas questões para refletir. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 73-82, 2002.

GUIMARÃES, A. G.; CARVALHO, W. L. P.; OLIVEIRA, M. R. S. Raciocínio moral na tomada de decisões em relação a questões sociocientíficas: o exemplo do melhoramento genético humano. **Ciência e Educação**, v. 16, n. 2, p. 465-477, 2010.

GÜNTHER, H. Pesquisa Qualitativa versus Pesquisa Quantitativa: está é a questão? **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília-DF, v. 22, n. 2, p. 201-210, maio/ago. 2006.

HAUBERT, M. C. **Uma medida saudável**: uma abordagem de educação estatística no Ensino Médio associada à área da saúde. 2017. 234 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2017.

HORA, H. R. M.; MONTEIRO, G. T. R.; ARICA, J. Confiabilidade em questionários para qualidade: um estudo com o coeficiente alfa de Cronbach. **Produto e Produção**, Porto Alegre, v. 11, n. 2, p. 85-103, 2010.

HOUAISS, Antônio. **Dicionário Houaiss da Língua Portuguesa**. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001.

INSTITUTO SUPERIOR DE ENSINO DE LONDRINA. **Inesul destaca a importância da estatística no mundo contemporâneo**. 2007. Disponível em: <<http://www.inesul.edu.br/maranhao/mat3.htm>>. Acesso em: 14 jan. 2017.

JAPIASSU, H. **Um desafio à educação**: repensar a pedagogia científica. São Paulo: Letras & Letras, 1999.

KATAOKA, V. Y.; CAZORLA, I. M. Ambiente virtual de apoio ao letramento estatístico. In: CAZORLA, I.; SANTANA, E. (Org.). **Do tratamento da informação ao letramento estatístico**. Itabuna: Via Litterarum, 2010. p. 145-152.

- KOEPSEL, R. **CTS no ensino médio: aproximando a escola da sociedade**. 2003. 132 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, Bethel Park, v. 22, n. 140, p. 1-55, 1932.
- LIMA, Willams da Silva. **Estatística para todos: uma aplicação no ensino médio**. 2015. 63 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2015.
- LOMBARDI, J. C. História e Historiografia da Educação no Brasil. In: COLÓQUIO DO MUSEU PEDAGÓGICO, 3., 2003, Vitória da Conquista. **Anais...** Vitória da Conquista: UESB, 2003.
- LOPES, A. E. C. Literacia estatística e o INAF 2002. In: FONSECA, M. C. (Org.). **Letramento no Brasil: habilidades matemáticas**. São Paulo: Global, 2004. p. 187-197.
- LOPES, C. E. (Org.). **Os movimentos da educação estatística na escola básica e no ensino superior**. Campinas: Mercado das Letras, 2014.
- LOPES, C. E. O ensino da estatística e da probabilidade na educação básica e a formação dos professores. **Cadernos CEDES**, Campinas, v. 28, n. 74, p. 57-73, 2008.
- LOPES, C. E. Os desafios para educação estatística no currículo de matemática. In: LOPES, Celi E.; COUTINHO, Cileda de Q. e S.; ALMOULOU, Saddo A. (Org.). **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas: Mercado de letras, 2010.
- LOPES, C. E.; MEIRELLES, E. O desenvolvimento da probabilidade e da estatística. In: ENCONTRO REGIONAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA, 18., 2005, Campinas. **Anais...** Campinas: UNICAMP, 2005. Disponível em: <http://www.ime.unicamp.br/erpm2005/anais/m_cur/mc02_b.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2017.
- LOPES, J. M.; CORRAL, R. S.; RESENDE, J. S. O estudo da média, da mediana e da moda através de um jogo e da resolução de problemas. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 6, n. 2, p. 250-270, 2012.
- LOPES, C. A. E.; 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 PERSPECTIVAS DO ENSINO DA ESTATÍSTICA – DESAFIOS PARA O SÉCULO XXI, 1999, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: [s.n.], 1999. p. 167-174.
- LÜDKE, M. A pesquisa qualitativa e o estudo da escola. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 49, p. 43-44, 1984.
- LUTZ, Mauricio Ramos. **Uma sequência didática para o ensino de estatística a alunos do ensino médio na modalidade PROEJA**. 2012. 152 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2012.
- MAROCO, J. **Análise de equações estruturais**. Lisboa: Escolar editora, 2003.

MARON, C. F. As atitudes e as concepções dos professores de educação infantil com relação a matemática. **Zetetike**, Campinas, v. 7, n. 11, jan./jun. 2009.

MARTINS, I. P.; PAIXÃO, M. F. Perspectivas atuais Ciência-Tecnologia-Sociedade no ensino e na investigação em educação em ciência. In: SANTOS, W. L. P.; AULER, D. **CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas**. Brasília: Editora UNB, 2011. cap. 5, p. 135-160.

MATSUSHITA, R. Y. **O que é estatística?** 2010. Disponível em: <<http://vsites.unb.br/ie/est/>>. Acesso em: 12 jan. 2017.

MEMORIA, J. M. P. **Breve história da estatística**. Brasília, DF: Embrapa, 2004.

MENDONÇA, L. D. O.; SOARES, E.; LOPES, C. E. Educação estatística em um ambiente de modelagem matemática nas aulas do ensino médio. **Horizontes**, Itatiba, v. 31, n. 1, p. 9-19, 2013.

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

MESSINA, G. **Estudio sobre el estado del arte de la investigación acerca de la formación docente en los noventa**. In: REUNIÃO DE CONSULTA TÉCNICA SOBRE INVESTIGACIÓN EM FORMAÇÃO DEL PROFESORADO REALIZADA EM MÉXICO. México: [s.n.], 1998.

MINAYO, M. C. S.; SANCHES, O. Quantitativo-Qualitativo: oposição ou complementaridade? **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 239-262, jul./set. 1993.

MINAYO, Maria Cecília de Souza (Org.). **Pesquisa Social**. Teoria, método e criatividade. 27 ed. Petrópolis: Vozes, 2008.

MIRANDA, Maria do Carmo da Silva Rodrigues. **Uma trajetória hipotética de aprendizagem: leitura e interpretação de gráficos e tabelas e medidas de tendência central em uma perspectiva construtivista**. 2011. 238 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.

MORAIS, Tula Maria Rocha. **Um estudo sobre o pensamento estatístico: componentes e habilidades**. 2006. 138 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2006.

MOREIRA, M. A. **Pesquisa em ensino: aspectos metodológicos e referenciais teóricos à luz do Vê epistemológico de Gowin**. São Paulo: EPU, 1990.

MÜLLER, D. Â.; NUNES, L. N. Ensino de estatística no ensino médio noturno pela prática de uma pesquisa de campo. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 1245–1263, 2016.

- MÜLLER, Daniel Anderson. **Ensino e aprendizagem de estatística no contexto do Ensino Médio Politécnico pelo desenvolvimento de uma pesquisa de campo**. 2015. 78 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.
- NASCIMENTO, S. G. **Situações Didáticas e Educação Estatística: Uma Proposta de Aprendizagem no Estudo de Centralidade para o Ensino Médio**. 2015. 104 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2015.
- NARDI, R. A pesquisa em ensino de Ciências e Matemática no Brasil. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 2, p. 1-5, 2015.
- ODY, M. C.; VIALI, L. Uma avaliação da literacia estatística e probabilística no ensino médio. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 923–949, 2016.
- ODY, Magnus Cesar. **Literacia estatística e probabilística no ensino médio**. 2013. 169 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.
- OLIVEIRA, Amsterdã Lopes de. **Ensino de Estatística no Ensino Médio: uma aplicação no 3º ano para os alunos de Coelho Neto-MA**. 2014. 70 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2014.
- OLIVEIRA, P. I. F. **A estatística e a probabilidade nos livros didáticos de matemática do ensino médio**. 2006. 100 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.
- ORTEGA, R.; VALLEJOS, R. M.; FERRA, M. P. Actitudes hacia el estudio: programa pedagógico. **Revista Española de Pedagogía**, Madrid, v. 55, n. 193, p. 495-553, 1992.
- PACHECO, E. R. Um estudo de atitudes em relação ao cálculo diferencial e integral, em estudantes universitários. **Zetetiké**, [S.l.], v. 7, n. 11, jan./jun., 1999.
- PAGAN, A.; MAGINA, S. O ensino de estatística na educação básica com foco na interdisciplinaridade: um estudo comparativo. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, Brasília, v. 92, n. 232, p. 723–738, 2011.
- PAGAN, M. A. **A interdisciplinaridade como proposta pedagógica para o ensino de estatística na educação básica**. 2010. 244 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.
- PALACIOS, F. A.; OTERO, G. F.; GÁRCIA, T. R. **Ciencia, Tecnología y Sociedad**. Madrid: Ediciones Del Laberinto, 1996.
- PEREDA, A. S. A. **Aspectos afetivos na aprendizagem da estatística: atitudes e suas formas de avaliação**. 2006. 109 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

PEREIRA, J. C. R. **Análise de dados qualitativos: estratégias metodológicas para as ciências de saúde, humanas e sociais.** São Paulo: EDUSP, 1999.

PEREIRA, L. B. C. **Ensino de estatística na escola do campo: uma proposta para um 6º ano do ensino fundamental.** 2013. 115 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013.

PEREIRA, L. B. C.; COLODEL, D. L. Educação Estatística e Educação do Campo: O Relato de uma Prática de Ensino Contextualizada. In: ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2015, Ponta Grossa. **Anais...** Ponta Grossa: [s.n.], 2015.

PEREIRA, Sergio Alves. **Um estudo a respeito do professor de matemática e a implementação de uma sequência didática para a abordagem da estatística no ensino médio.** 2007. 111 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

PESTANA, M. H.; GAGEIRO, J. N. **Análise de dados para ciências sociais.** Lisboa: Edições Sílabo, 2000.

PETOCZ, P.; REID, A. Learning and assessment in statistics. In: INTERNATIONAL ASSOCIATION FOR STATISTICAL EDUCATION, 56., 2007, Lisboa. **Anais...** Lisboa: ISI, 2007. Disponível em: <http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/sat07/Petocz_Reid.pdf>. Acesso em: 2 jan. 2018.

PIAGET, Jean. **Psicologia e pedagogia.** Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1976.

PINHEIRO, N. A. M. **Educação Crítico-Reflexiva para um Ensino Médio Científico-Tecnológico: a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático.** 2005. 306 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

PINHEIRO, N. A. M.; MATOS, E. A. S. A.; BAZZO, W. A. Refletindo acerca da ciência, tecnologia e sociedade: enfocando o ensino médio. **Revista Iberoamericana de Educação**, Araraquara, n. 44, 2007.

PINHEIRO, N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do Ensino Médio. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 13, n. 1, p. 71-84, 2007.

PINHEIRO N. A. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. A. O contexto científico-tecnológico e social acerca de uma abordagem crítico-reflexiva: perspectiva e enfoque. **Revista Iberoamericana de Educação**, Araraquara, n. 49, v. 1, p. 1-14, 2009.

PINHEIRO, N. A. M.; BAZZO, W. A. Uma experiência matemática sob o enfoque CTS: subsídios para discussões. **Revista Perspectiva**, Erechim, v. 28, p.33-49, 2004.

QUEIROZ, Tamires Nogueira de. **Expressões afetivas na interpretação de dados estatísticos.** 2015. 107 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.

QUINTINO, C. A. A.; GUEDES, T. A.; MARTINS, A. B. T. Análise estatística das atitudes dos alunos de iniciação científica da Universidade Estadual de Maringá, em relação à disciplina Estatística - 2000. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 6, p. 1523-1529, 2001.

RICHARDSON, R. J. **Pesquisa social: métodos e pesquisa**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1989.

RIVILLA, Antônio Medina; MATA, Francisco Salvador. **Didáctica General**. Madrid: Pearson Educación, 2009.

ROITER, K.; PETOCZ, P. Introductory Statistics Courses: A new way of thinking. **Journal of Statistics Education**, Carolina do Norte, v. 4, n. 2, 1996.

RUMSEY, D. J. Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses. **Journal of Statistics Education**, Carolina do Norte, v. 10, n. 3, 2002. Disponível em: <www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.html>. Acesso em: 14 jan. 2017.

SÁ, Daiane Lemos de. **Elaboração e análise de um instrumento para verificar informações acerca do letramento estatístico de estudantes concluintes do ensino médio**. 2015. 102 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2015.

SANTOS FILHO, J. C. dos; GAMBOA, S. S. **Pesquisa Educacional: quantidade-qualidade**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1997.

SALVADOR, Wesyllis das Mercês. **Análise do conteúdo de estatística descritiva no ensino médio**. 2015. 71 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Centro Ciências e Tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2015.

SANTANA, M. de S. Traduzindo pensamento e letramento estatístico em atividades para sala de aula: construção de um produto educacional. **Bolema: Boletim de Educação Matemática**, São Paulo, v. 30, n. 56, p. 1165–1187, 2016.

SANTANA, Mario de Souza. **A educação estatística com base num ciclo investigativo: um estudo do desenvolvimento do letramento estatístico de estudantes de uma turma do 3º ano do ensino médio**. 2011. 196 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) - Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2011.

SANTOS, Daniel da Conceição. **Combatendo o analfabetismo estatístico: a plataforma Mangahigh**. 2014. 76 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro, 2014.

SANTOS, M. E. do N. V. M. dos. Encruzilhadas de mudança no limiar do século XXI: co-construção do saber científico e da cidadania via ensino CTS de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA E EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 2., 1999, Valinhos, SP. **Anais...** Valinhos, SP: [s.n.], 1999.

SANTOS, M. E. V. M. Cidadania, conhecimento, ciência, e educação CTS: Rumo a “novas” dimensões epistemológicas. **Revista CTS**, Buenos Aires, v. 2, n. 6, p. 137-157, dez. 2005.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem C-T-S (Ciência-Tecnologia-Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio: pesquisa em educação em ciências**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 133-162, dez., 2000.

_____. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 7, n. 1, p.95-111, 2001.

SANTOS, D. M. N. **Análise de livros didáticos conforme as considerações do programa nacional do livro didático: estatística e probabilidade**. 2016. 145 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, 2016.

SARAIVA, G. N. **O Ensino de Estatística para a Educação de Jovens e Adultos com o Auxílio da Planilha Eletrônica**. 2015. 55 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2015.

SEDLMEIER, P. **Improving statistical reasoning: theoretical models and practical implication**. Mahwah, NJ: Springer Verlag, 1999.

SENRA, N. C. Governabilidade, a invenção política das estatísticas, **Informare: CAD, Prog. Pós-Grad. Ci. Inf.**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, jan./jun. 1996.

SERRA, Diego da Silva. **A contribuição do ensino de probabilidade e estatística para a prova de Matemática do ENEM**. 2015. 192 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

SILVA, Altamar Melo da. **O Ensino de Estatística nas escolas de Ensino Médio Integrado no Estado de Roraima**. 2011. 81 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2011.

SILVA, C. B. da. **Atitudes em relação à Estatística: um estudo com alunos de graduação**. 2000. 157 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

SILVA, C. B. **Pensamento Estatístico e Raciocínio sobre variação: um estudo com professores de Matemática**. 2007. 355 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

SILVA, C. B.; COUTINHO, C. Q. S. O nascimento da Estatística e sua relação com o surgimento da Teoria de Probabilidade, Universidade São Judas Tadeu. **Revista Integração**, São Paulo, Ano 11, n. 41, p. 191-196, 2005.

SILVA, C. B. et al. Atitudes em relação à estatística e à matemática. **Periódicos Eletrônicos em Psicologia**, Itatiba (SP), v. 7, n. 2, p. 219-228, dez. 2002.

SILVA, Edgard Dias da. **Os conceitos elementares de estatística a partir do homem vitruviano: uma experiência de ensino em ambiente computacional**. 2008. 157 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

SILVA, Rafael Teixeira. **Interpretando dados do cotidiano: o ensino de Estatística na educação básica.** 2015. 89 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional/PROFMAT) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2015.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A Pesquisa Científica. In: GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. (Org.). **Métodos de Pesquisa.** Porto Alegre, RS: Editora da UFRGS, 2009. p. 31-42.

SILVEIRA, R. M. C. F.; BAZZO, W. Ciência, tecnologia e suas relações sociais: a percepção de geradores de tecnologia e suas implicações na educação tecnológica. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 15, n.3, p. 681-694. 2009.

SIMONE NETO, Fernando de. **Análise do letramento estatístico nos livros didáticos do ensino médio.** 2008. 158 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2008.

SOUZA, T. L. R. **Estatística no ensino Médio: um estudo no município de Cachoeira do Sul.** 2006. 156 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas, 2006.

STELLA, C. A. **Um estudo sobre o conceito de média com alunos do Ensino Médio.** 2003. 181 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2003.

TATSCH, Karla Jaqueline Souza. **A aprendizagem de conteúdos de funções e estatística por meio da modelagem matemática: alimentação, questões sobre obesidade e desnutrição.** 2006. 177 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física e de Matemática) – Centro Universitário Franciscano, Santa Maria, 2006.

TEIXEIRA, P. M. M. A educação científica sob a perspectiva da pedagogia histórico-crítica e do movimento C.T.S. no ensino de ciências. **Ciênc. educ.**, Bauru, 2003, v. 9, n. 2, p. 177-190.

TONI, Marijane Paese de. **A compreensão da estatística a partir da utilização da planilha.** 2006. 159 p. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

TONNETTI, Antonio Celso. **Trajetórias hipotéticas de aprendizagem em estatística no ensino médio.** 2010. 200 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2010.

TOZONI-REIS, M. F. de C. **Metodologia da Pesquisa.** 2. ed. Curitiba: IESDE, 2009.
VASCONCELOS, Maria Helena Schneid. **Aprendendo estatística no ensino médio e no Curso Técnico Agrícola em Agropecuária utilizando o objeto de aprendizagem EstatísticaNet.** 2011. 101 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas) – Centro Universitário, Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2011.

VASQUES, Ricardo Sergio Braga. **Mobilização dos conceitos estatísticos: um estudo diagnóstico desses conceitos, envolvendo variabilidade, com alunos do ensino médio.** 2007. 105 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Matemática) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2007.

VENDRAMINI, C. M. M. **Implicações das atitudes e das habilidades matemáticas na aprendizagem dos conceitos de estatística**. 2000. 249 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 2000a.

VENDRAMINI, C. M. M. et al. Análise da relação entre desempenho e atitudes em relação a Estatística. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA, 14., 2000, Caxambu, MG. **Resumos...** Caxambu, MG: ABE, 2000b. p. 536-537.

VIANA, O. A. As atitudes de alunos do ensino médio em relação à geometria: Adaptação e validação de escala. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 8., 2004, Recife. **Anais...** Recife: [s.n.], 2004.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. Rio de Janeiro: Martins Fontes, 1996.

WALICHINSKI, D.; SANTOS JUNIOR, G. dos. Educação Estatística: objetivos, perspectivas e dificuldades. **Imagens da Educação**, Maringá, v. 3, n. 3, p. 31–37, 2013.

WALTON, D. N. What is reasoning? What is an argument? **The journal of Philosophy**, [S.l.], v. 87, n. 8, p. 399-419, 1990.

WILD, C.; PFANNKUCH, M. Statistical Thinking in Empirical Enquiry. **International Statistical Review**, [S.l.], v. 67, n. 3, p. 223-265, 1999.

WODWOTZKI, M. L. L. et al. Temas contemporâneos nas aulas de estatística: um caminho para combinar aprendizagem e reflexões políticas. In: LOPES, C. E.; COUTINHO, C. de Q. e S.; ALMOULOUD, S. A. (Org.) **Estudos e reflexões em educação estatística**. Campinas (SP): Mercado de Letras, 2010.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: ArtMed, 1998.

ZEFERINO, R. S. **Ensino de estatística com e sem recursos tecnológicos: uma investigação com normalistas**. 2009. 111 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Faculdade de Física, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

ZIMAN, J. **Enseñanza y Aprendizaje sobre la Ciencia y la Sociedad**. México: Fondo de Cultura Económica, 1985.

APÊNDICE A - Questionário

**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO RN –
IFRN
UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE – UERN
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO – UFRSA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO – POSENSINO**

QUESTIONÁRIO

Prezado Participante,

Este questionário tem por objetivo analisar as atitudes e conhecimentos de Estatística de alunos do ensino médio. Faz parte de uma pesquisa em andamento no Programa de Pós-graduação em Ensino da ampla associação entre as instituições IFRN, UERN e UFRSA. Informamos que não haverá identificação dos estudantes colaboradores. São perguntas simples e quaisquer dúvidas podem ser esclarecidas com os professores Augusto Sávio Guimarães do Nascimento (Mestrando) e Albino Oliveira Nunes (Orientador), responsáveis pela pesquisa. Desde já agradecemos a sua colaboração.

BLOCO 01. Características.**01.** Gênero:

[1] Feminino [2] Masculino

02. Idade:

[1] 14 - 16 [2] 17 - 19 [3] 20 - 22 [4] Acima de 22 anos

BLOCO 02. Sobre os estudos de estatística.**01.** O primeiro contato com conhecimentos de Estatística foi no:

[1] Ensino Fundamental [2] Ensino Médio [3] Não tive conhecimento

02. No Ensino Médio você estudou Estatística?

[1] Sim [2] Não

BLOCO 03. Leia as perguntas e, de acordo com a sua opinião, responda-as.**01.** Para você, o que é Estatística?

02. Na sua opinião, por que estudar Estatística?

03. Quais conteúdos de Estatística você já estudou?

04. Você já realizou algum trabalho em que precisou utilizar estatística?

[1] Não [2] Sim.

Quais elementos da estatística utilizou?

05. Você utilizou tecnologia de informação e comunicação (software, internet, vídeo, etc) no estudo de estatística?

[1] Não [2] Sim. Quais?

06. Das sete palavras a seguir, quais estão mais relacionadas à estatística? (marque no máximo três)

[1] Regras [2] Exercícios [3] Problemas [4] Inferência

[5] Exatidão [6] Raciocínio [7] Intuição

7. Das seis palavras a seguir, quais estão mais relacionadas às aulas de Ensino de Estatística? (marque no máximo três)

[1] Praticar [2] Explicação [3] Pensar [4] Memória
 [5] Investigar [6] Discussão

BLOCO 04. Escala de atitudes com relação à estatística

Cada uma das frases abaixo expressa o sentimento que pessoas apresentam com relação à Matemática. Compare o seu sentimento pessoal com aquele expresso em cada frase e assinale o grau de concordância, de modo a indicar com maior exatidão possível, o sentimento expresso. As alternativas são: **DT.** Discordo Totalmente; **D.** Discordo; **C.** Concordo; **CT.** Concordo Totalmente

PERGUNTAS	ESCALA DE LIKERT			
	DT	D	C	CT
Sempre fico sob forte tensão nas aulas de Estatística.	[1]	[2]	[3]	[4]
Não gosto de Estatística e me assusta ter que estudar essa matéria.	[1]	[2]	[3]	[4]
Eu acho a Estatística muito interessante e gosto de assistir aulas sobre essa matéria.	[1]	[2]	[3]	[4]
Estatística é uma disciplina fascinante e divertida.	[1]	[2]	[3]	[4]
A Estatística me faz sentir seguro(a) e é, ao mesmo tempo, empolgante para estudar.	[1]	[2]	[3]	[4]
“Dá um branco” na minha cabeça e não consigo pensar claramente quanto estudo Estatística.	[1]	[2]	[3]	[4]
Eu tenho a sensação de insegurança quando me esforço para estudar Estatística.	[1]	[2]	[3]	[4]
A Estatística me deixa inquieto(a), descontente, irritado(a) e impaciente.	[1]	[2]	[3]	[4]
O sentimento que eu tenho com relação à Estatística é bom.	[1]	[2]	[3]	[4]
A representação gráfica não facilita a compreensão dos resultados estatísticos, me sinto perdido(a) e sem encontrar soluções.	[1]	[2]	[3]	[4]
A Estatística é algo que aprecio. Vejo a sua importância em pesquisas e trabalhos para que eu possa fazer as relações entre a teoria e a prática.	[1]	[2]	[3]	[4]
Quando ouço a palavra Estatística, tenho um sentimento de aversão. (repulsão, antipatia.)	[1]	[2]	[3]	[4]
Encaro problemas estatísticos com um sentimento de indecisão, que é resultado do medo de não ser capaz de solucionar problemas.	[1]	[2]	[3]	[4]
Gosto da Estatística porque ela ajuda a solucionar problemas objetivamente.	[1]	[2]	[3]	[4]
A Estatística é uma das matérias que eu gosto de estudar.	[1]	[2]	[3]	[4]
Pensar sobre a obrigação de resolver um problema estatístico me deixa nervoso(a).	[1]	[2]	[3]	[4]

Não me sinto motivado a estudar Estatística.	[1]	[2]	[3]	[4]
Me sinto confiante nas aulas de Estatística do que na aula de qualquer outra matéria.	[1]	[2]	[3]	[4]
Me sinto tranquilo(a) quando soluciono problemas de Estatística e gosto muito dessa matéria.	[1]	[2]	[3]	[4]
Tenho uma reação positiva com relação a Estatística: gosto e aprecio problemas com essa matéria.	[1]	[2]	[3]	[4]

APÊNDICE B - Sequência didática

O PERFIL DO CONSUMIDOR CONSCIENTE: *Uma sequência didática para o ensino de Estatística com uma abordagem CTS.*

Prezado(a) professor(a),

Este material foi pensado e desenvolvido para que você possa ensinar estatística de forma contextualizada, para que seu aluno venha a desenvolver conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Além disso, se posicionar de modo crítico a problemas do cotidiano, embasado em uma abordagem das relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (CTS).

Durante uma pesquisa realizada no Mestrado em Ensino na área do Ensino de Ciências Naturais, este manual foi elaborado para auxiliar a prática docente em aulas de matemática, tornando-as cada vez mais interessante e contribuindo de forma significativa para a aprendizagem dos alunos.

Desejamos que a leitura deste material ajude na aplicação e organização da sequência didática que preparamos. Incluímos aqui todas as informações que julgamos necessárias e indispensáveis para o desenvolvimento das suas aulas.

Algo muito importante a dizer é que este material é flexível, ou seja, pode sofrer modificações, de acordo com a sua necessidade e a sua realidade em sala de aula. Desejamos que você aprecie o material que elaboramos.

Boas aulas!

UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOB UMA ABORDAGEM CTS

A abordagem CTS no ensino visa contextualizar as propostas de atividades didáticas, a partir de problemáticas sociais, propondo ao aluno despertar a compreensão de seu papel como membros da sociedade. É importante entender, que ensinar com base em CTS é promover uma atitude criativa, crítica e ilustrada, na perspectiva de construir de forma coletiva a aula e o espaço de aprendizagem (BAZZO; PEREIRA; VON LINSINGEN, 2003).

Nesse sentido, o papel do professor é primordial nesse processo, oportunizando materiais conceituais e empíricos para que os alunos possam progredir com visões mais amplas da ciência, da tecnologia e da sociedade que incluam questões éticas e de valores. Podemos considerar que o ensino com ênfase em CTS trata das inter-relações entre explicação científica,

planejamento tecnológico e solução de problemas e tomada de decisão sobre temas práticos de importância social (SANTOS e MORTIMER, 2000).

Ao desenvolver uma sequência didática com uma abordagem CTS no Ensino de Estatística, pretende-se que os estudantes tenham os conhecimentos necessários para compreender questões relativas à Ciência e à Tecnologia e seu impacto nos contextos social, econômico e político, sendo capazes de refletirem, discutirem, formarem opiniões e atuarem na sociedade em que estão inseridos.

É consenso entre professores de matemática e estatística, tanto do ensino universitário como do médio, a importância que a atividade de resolução de problemas representa para o processo de aprendizagem. Parte considerável do planejamento deste material e execução nas aulas segue os apontamentos de Delizoicov e Angotti (1990) sobre os “Momentos Pedagógicos”: Problematização Inicial (PI), Organização do Conhecimento (OC) e Aplicação do Conhecimento (AC).

a) Problematização Inicial: são apresentadas questões e/ou situações para discussão com os alunos. A problematização inicial visa à ligação do conteúdo com situações reais que os alunos conhecem e presenciam, mas que não conseguem interpretar completamente ou corretamente porque provavelmente não dispõem de conhecimentos científicos suficientes.

b) Organização do Conhecimento: são os conhecimentos necessários para a compreensão do tema central e da problematização inicial onde serão sistematicamente estudados sob a orientação do professor.

c) Aplicação do Conhecimento: destina-se, sobretudo, a abordar sistematicamente o conhecimento que vem sendo incorporado pelo aluno para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram o seu estudo, como outras situações que não estejam diretamente ligadas ao motivo inicial, mas que são explicadas pelo mesmo conhecimento.

A partir de situações potencialmente ricas procura-se organizar atividades abordando conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais. Bem, a seguir apresentamos uma proposta de sequência didática.

Sequência Didática

CONSUMO CONSCIENTE PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL

O Perfil do Consumidor Consciente é uma sequência de ensino que tem por objetivo o levantamento de dados percorrendo as diversas etapas da pesquisa científica (formulação de perguntas de pesquisa; coleta, tratamento e interpretação de dados; comunicação dos

resultados) e, principalmente, formalizando os conceitos e procedimentos estatísticos envolvidos, com uma participação ativa dos alunos.

Objetivo Geral

- ✓ Discutir conceitos de estatística de forma contextualizada, com uma abordagem CTS, a partir da temática consumo consciente, almejando uma alfabetização científica e tecnológica.

Objetivos específicos

- ✓ Apresentar o uso de conceitos e procedimentos estatístico na análise dos dados contido em uma pesquisa de opinião.
- ✓ Trabalhar diferentes formas de organizar os dados: tabelas e gráficos.
- ✓ Apresentar as medidas de tendência central.
- ✓ Estimular a percepção de variabilidade.

Conteúdos

- ✓ População, variáveis e seus tipos.
- ✓ Tabela de Distribuição de Frequência simples e de dupla entrada.
- ✓ Medidas estatísticas: média, mediana, moda e amplitude total.

Tempo proposto para as aulas

- ✓ 13 aulas.

Materiais

- ✓ Calculadora.
- ✓ Cartolinas.
- ✓ Computador
- ✓ Ficha 1 para coleta de dados individuais.
- ✓ Fita adesiva larga, para afixar o cartaz na parede.
- ✓ Laboratório de informática.
- ✓ Papel milimétrico.
- ✓ Papel quadriculado, régua, compasso e transferidor.

ETAPAS DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Momento 01: Contextualizando e formulando a pergunta da pesquisa.

- ✓ **Objetivos:** fazer um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos sobre o consumo consciente.
Discutir com os alunos as respostas apresentadas.
- ✓ **Recursos didáticos utilizados:** vídeos; texto de apoio; quadro branco; pincel atômico.
- ✓ **Duração:** 2 aula.

Momento 02: Construindo o instrumento de coleta de dados.

- ✓ **Objetivos:** Elaboração de um questionário.
- ✓ **Recursos didáticos utilizados:** teste de apoio; quadro branco; pincel atômico.
- ✓ **Duração:** 1 aula.

Momento 03: Coletando os dados

- ✓ **Objetivos:** organizar em uma tabela as informações apresentadas pelos alunos.
- ✓ **Recursos didáticos utilizados:** ficha 1 para coleta de dados individuais; cartolinas; quadro branco; pincel atômico.
- ✓ **Duração:** 1 aula.

Momento 04: Organizando os dados

- ✓ **Objetivos:** Tratamento de informações; Discutir com os alunos as respostas apresentadas.
- ✓ **Recursos didáticos utilizados:** cartolinas; quadro branco; pincel atômico; calculadora.
- ✓ **Duração:** 2 aula.

Momento 05: Trabalhando com os procedimentos estatísticos

- ✓ **Objetivos:** Realização de uma atividade experimental; Tratamento de informações; Discutir com os alunos as respostas apresentadas.
- ✓ **Recursos didáticos utilizados:** cartolinas; quadro branco; pincel atômico; papel milimétrico; papel quadriculado, régua, compasso e transferidor; calculadora.
- ✓ **Duração:** 4 aula.

Momento 06: Potencializando as análises no Libre Office

- ✓ **Objetivos:** Construir gráficos e tabelas utilizando software.
- ✓ **Recursos didáticos utilizados:** computador e software Libre Office.
- ✓ **Duração:** 2 aula.

Momento 07: Os resultados

- ✓ **Objetivos:** Apresentação dos registros realizados pelos alunos.
- ✓ **Recursos didáticos utilizados:** todo o memorando; cartazes; slides.
- ✓ **Duração:** 1 aula.

PARA A SALA DE AULA

Momento 01: Contextualizando e formulando a pergunta da pesquisa.

Na primeira etapa, o objetivo é contextualizar e conscientizar os alunos sobre a importância do consumo consciente. Para introdução do estudo deste tema, sugerimos três vídeos que contribuirão para uma compreensão sobre a temática consumo consciente e a leitura do texto de apoio.

Links dos vídeos de apoio

Consumo Responsável. Duração de 3min 25seg. Disponível em: <https://youtu.be/KIV3ASpM19M>.

Resíduos sólidos. Duração de 3min 33seg. Disponível em: <https://youtu.be/MiuIckYJfQY>

Água?. Duração de 3min 47seg. Disponível em: <https://youtu.be/Iye8mZexCSM>

Na série de vídeos é apresentado uma visão global do consumo sob o viés capitalista com ênfase em alguns aspectos que determinam o custo ambiental. Após assistirem cada vídeo, em sequência, o professor deverá solicitar aos alunos que registrem as impressões que tiveram ao assisti-los além de responderem a algumas questões, como as sugestões a seguir:

Texto de apoio

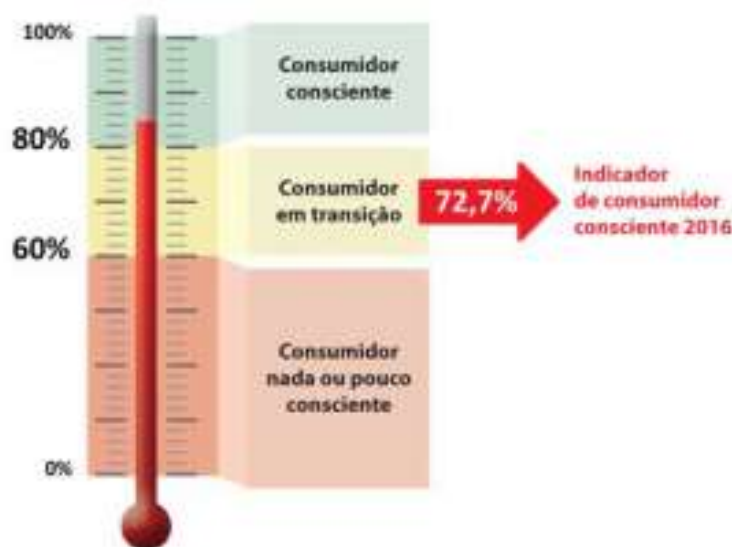
Apenas três em cada dez brasileiros são consumidores conscientes, mostra SPC Brasil

18/07/2016

Indicador abrange práticas financeiras, ambientais e sociais. Em meio à crise econômica, consumidor contem despesas e evita compras não planejadas

Com o objetivo de acompanhar as mudanças nos hábitos de compra e outras ações cotidianas e também compreender se os brasileiros caminham em direção ao consumo sustentável, o Serviço de Proteção ao Crédito (SPC Brasil) e a Confederação Nacional de Dirigentes Lojistas (CNDL), calcularam pelo segundo ano consecutivo o Indicador de Consumo Consciente (ICC), que atingiu 72,7%, permanecendo estável em relação a 2015, quando estava em 69,3%. O ICC pode variar de 0% a 100%: quanto maior o índice, maior é o nível de consumo consciente. Em uma escala de 1 a 10, os entrevistados dão nota média de 8,9 para a importância do tema consumo consciente, mas apenas três em cada dez brasileiros (32,0%) podem ser considerados consumidores conscientes de fato – um aumento de 10,2 pontos percentuais em relação a 2015, quando esse percentual era de 21,8%.

Apesar de ter apresentado melhora, o aumento do indicador foi discreto em relação a 2015. “O consumidor brasileiro ainda possui desempenho abaixo do que é considerado ideal, representando um consumidor em transição. Assim como em 2015, os entrevistados associam mais frequentemente o consumo consciente com atitudes relacionadas apenas a aspectos financeiros, ficando em um segundo plano as esferas ambientais e sociais”, explica a economista-chefe do SPC Brasil, Marcela Kawauti. O principal benefício percebido pelos entrevistados continua a ser o de economizar e fazer o dinheiro render mais (37,1%), prevalecendo a dimensão financeira do consumo consciente.



O estudo do SPC Brasil segmentou os consumidores em três categorias, de acordo com a intensidade da prática dos comportamentos considerados adequados: ‘consumidores conscientes’ – que apresentam frequência de atitudes corretas acima de 80% – ‘consumidores

em transição’, cuja frequência varia entre 60% e 80% de atitudes adequadas e ‘consumidores nada ou pouco conscientes’, quando a incidência de comportamentos apropriados não atinge 60%.

Para elaborar o indicador, foi realizada uma pesquisa com uma série de perguntas para investigar os hábitos, atitudes e comportamentos que fazem parte da rotina dos brasileiros. Estas questões permearam as três dimensões que compõem o conceito de consumo consciente, e todas elas obtiveram resultados abaixo do desempenho ideal de 80%: práticas ambientais (72,5%), práticas financeiras (73,8%) e práticas sociais (70,6%). Apesar de apresentarem pequenos aumentos quando comparados a 2015, apenas a diferença percentual no subindicador relacionado às finanças é estatisticamente superior.



Antes de fazer novas compras, 90% avaliam o impacto no orçamento

O subindicador de Práticas Financeiras foi o único a apresentar um crescimento significativo, de 5,8 pontos percentuais em relação a 2015, ficando em 73,8% em 2016 ante 68,0% no ano passado. Este crescimento está possivelmente associado não a uma maior consciência dos consumidores, mas a restrições financeiras e receio do futuro, gerados pela crise econômica que o país atravessa.

“À primeira vista, este poderia ser um sinal de que o brasileiro está caminhando em direção a hábitos de consumo mais racionais, mas não se pode deixar de relacionar esses dados ao contexto econômico recessivo atual do país. O crescimento dos níveis de desemprego, inflação alta e as incertezas em relação ao futuro do país fazem com que o consumidor adote uma postura mais precavida em relação a suas finanças”, afirma Kawauti. Para a economista, por um lado o consumidor age com maior cautela nas compras e toma mais atitudes para economizar, no sentido de fazer seu orçamento render mais; por outro, ele parece mais pressionado a resistir às

compras sem planejamento, pois entende que esse comportamento se torna ainda mais arriscado em tempos de crise.

O subindicador de práticas financeiras observa a habilidade do entrevistado para lidar com os apelos do consumismo e a capacidade de gerenciar as próprias finanças sem fazer dívidas ou comprometer o orçamento. Entre as 18 atitudes investigadas, 11 apresentaram crescimento significativo em 2016, quando comparado ao ano passado, sendo as mais praticadas a avaliação do impacto de compras no orçamento antes de realizá-las (90,2%), não ter vontade de fazer compras por ver os amigos com coisas novas que estão na moda (87,7%), sempre pesquisar preços (86,9%), priorizar a qualidade dos produtos e não as marcas (86,6%) e preferir consertar um produto que ainda pode ser utilizado a comprar um novo (86,0%, 80,9% em 2015).

Frear o impulso de realizar compras desnecessárias também tem sido um hábito comum do consumidor brasileiro: 82,9% garantem que geralmente quando sentem vontade de comprar um produto perguntam a si mesmos se realmente precisam e, caso contrário, preferem não comprar (contra 75,3% em 2015).

As atividades menos praticadas pelos entrevistados são: alugar ou pegar emprestado produtos que usa com pouca frequência em vez de comprar um novo (43,2%) e não arrepender de compras desnecessárias feitas (21,4%).

Prática ambiental mais adotada é doar produtos ao invés de jogar fora

O subindicador de práticas ambientais, relacionadas às preocupações e cuidados com o meio ambiente e consumo de água e luz, tem como objetivo investigar a disposição do consumidor para minimizar o impacto de suas ações e agir de modo a não causar danos ao meio ambiente, utilizando de forma racional os recursos que tem a seu dispor. Em 2016, o subindicador atingiu 72,5%, sem alteração estatística em relação a 2015 (71,7%).

Entre as atitudes mais praticadas estão a de doar ou trocar produtos que não precisa mais antes de jogar fora (87,1%), não usar carro para ir a qualquer lugar (76,3%) e evitar imprimir papeis para evitar gastos e cuidar do meio ambiente (75,6%). A preferência pelo álcool em detrimento da gasolina, além de ser a prática menos frequente, foi a única a apresentar queda significativa – de 41,4% em 2015 para 32,6% em 2016.

Em relação às práticas que abordam o uso da água, a maioria apresentou crescimento significativo na variação anual, sendo as mais adotadas fechar a torneira enquanto escova os dentes (94,3%, contra 90,4% em 2015), ensaboar a louça com a torneira da pia fechada (89,1%, ante 79,1%), controlar o valor mensal da conta visando economizar (88,4%, ante 81,2%). Por outro lado, algumas práticas ainda encontram resistência, como ligar a máquina de lavar com a capacidade máxima (42,8%), fechar a torneira

do chuveiro enquanto se ensaboa durante o banho (61,5%) e não lavar o carro com mangueira ou em lava a jatos (67,2%).

Já as práticas adequadas em relação ao uso de energia elétrica, as mais adotadas são apagar as luzes de ambientes não utilizados (96,2%), controlar o valor da conta mensalmente para economizar (crescimento de 5,5% em 2016 chegando ao patamar de 89,2%) e ter a maioria das lâmpadas na residência fluorescentes (87,9%). Já a menos adotada é tirar da tomada os eletrônicos que não estão sendo utilizados (54,9%).

Apenas 47% recusam a compra de produtos falsificados

O subindicador de práticas de engajamento social analisa a disposição do consumidor para pensar coletivamente, medindo as consequências de suas ações na sociedade, bem como a capacidade para incentivar os outros a também consumir de maneira responsável. Em 2016, o subindicador foi calculado em 70,6%, também sem alteração estatística em relação a 2015 (68,1%).

As práticas sociais mais adotadas são: incentivar as pessoas da casa a economizarem água e luz (90,9%), preferir passar o tempo livre com família e amigos a fazer compras (85,9%) e apoiar o controle da propaganda (77,4%). Já as práticas menos adotadas são relacionadas à compra de produtos falsificados: 47,3% afirmam que não compram esses itens mesmo se o preço for muito atrativo, enquanto 59,3% não o fazem porque não querem financiar o crime organizado.

Apenas dois dos nove comportamentos testados na pesquisa tiveram aumento significativo em 2016 em relação a 2015. São eles o incentivo às pessoas da casa a pechincharem nas compras (de 67,8% para 76,5%) e a reutilização de peças de roupas antigas (de 52,6% para 59,9%).

Esquecimento e falta de tempo são principais barreiras

Para os entrevistados pelo SPC Brasil e pela CNDL, o principal motivador para o consumo consciente de água e luz é o não desperdício (35,5%), porém o esquecimento (31,5%) e a falta de tempo (29,8%) são as principais barreiras encontradas pelos consumidores.

De acordo com o educador financeiro do SPC Brasil, José Vignoli, apesar dos consumidores reconhecerem a importância do consumo consciente e responsável, a grande maioria não vê as práticas sustentáveis como prioridade em seu dia a dia. “Ainda predomina a percepção de que os aspectos financeiros são mais importantes, ficando em segundo plano as implicações ambientais e sociais. É preciso que mais pessoas passem a enxergar o consumo de maneira mais ampla”, analisa Vignoli. “Ser um consumidor consciente é entender que pagar por um produto ou serviço é apenas uma parte da relação de consumo, e que esta ação sempre produz efeitos sociais e ambientais”.

Considerando os tipos de consumidores conscientes, em transição ou nada ou pouco conscientes, percebe-se que não há diferenças entre os grupos com relação ao sexo ou classe social. No entanto, percebe-se que os consumidores conscientes são relativamente mais jovens, com uma média de 38 anos, enquanto a média de idade dos nada ou pouco conscientes é de 45 anos.

Metodologia

O Indicador de Consumo Consciente (ICC) tem como objetivo medir os conhecimentos e níveis de práticas de consumo consciente pelo brasileiro em três esferas: financeira, ambiental e social. Para isso, foram entrevistados 600 consumidores nas 26 capitais mais Distrito Federal com idade igual ou superior a 18 anos, de ambos os sexos e de todas as classes sociais. A margem de erro é de no máximo 4,00 pp com margem de confiança de 95%.

MIRET, R. Apenas três em cada dez brasileiros são consumidores conscientes, mostra pesquisa. **SPC Brasil**. 2016. Disponível em: <www.spcbrasil.org.br/pesquisas/pesquisa/1757>. Acesso em: 12 jan. 2018.

Questões para discussões

Registrar no quadro algumas questões como:

- ✓ O que determina o consumo na atualidade?
- ✓ Qual é a relação entre capitalismo, consumismo e meio ambiente?
- ✓ Existe relação entre consumo e felicidade? Explique.
- ✓ Quais são os aspectos socioeconômicos determinantes do consumo?
- ✓ Em termos ambientais, qual é o impacto do consumismo?
- ✓ Em cada uma das situações apresentadas, quais são as principais preocupações dos consumidores?
- ✓ Quais informações que utilizam uma linguagem matemática podemos extrair dos vídeos?

Discussão

As discussões sobre o texto e os vídeos deverão acontecer tendo como ponto de partida as questões propostas pelo professor, em grupos pequenos, de três alunos. Cada aluno deverá manter seus registros iniciais e socializá-los para os demais. Nesta discussão, o professor deverá

organizar a sala, disponibilizando as carteiras/cadeiras em círculo, de modo que todos possam se ver e garantir que todos sejam ouvidos.

É solicito que nesta etapa da sequência didática, cada grupo realize uma pesquisa sobre a temática para ampliar as discussões, mas que apresentem informações que utilizem alguma linguagem matemática. É de esperar que os alunos busquem por gráficos e tabelas. Estimule seus alunos a buscarem informações sobre os principais usos da água, destacando o uso na agricultura, indústria; comércio, serviços e residências.

Professor, discuta com seus alunos como são construídas e apresentadas as informações que foram utilizadas para consolidar as discussões propostas na atividade. É importante comentar que uso difundido de levantamento de dados - que no Brasil chamamos popularmente de "pesquisa" – faz muitas pessoas pensarem que esse é um trabalho fácil. Por conta disso, ao lerem um relatório de pesquisa no jornal da cidade, muita gente se acha capaz de fazê-lo, e até melhor, entendem que, para levantar dados, basta fazer perguntas e depois contar as respostas. Mas não é simples assim. Sabemos que um bom levantamento de dados exige bastante conhecimentos de Estatística.

Após a discussão, os grupos de alunos deverão fazer um consolidado das informações e aspectos mais relevantes da aula. Este consolidado deverá ser digitado e enviado ao professor para avaliação, por e-mail.

Momento 02: Construindo o instrumento de coleta de dados.

Nesta etapa do trabalho em sala de aula, é importante dialogar com os alunos alguns exemplos de dados estatísticos. Pergunte se alguma vez já ouviram falar sobre censo ou pesquisa de opinião? Se já responderam a perguntas sobre a qualidade dos serviços de companhia de águas e esgotos ou de energia da cidade? Ou se já deram opinião sobre determinado assunto por telefone ou por e-mail?

Pergunte aos seus alunos o que eles entendem por estatística ou o que a palavra os fazem lembrar? Espera-se que muitos digam que a palavra Estatística lembra números. Eles têm razão em parte. Estatística trata de números, mas trata, também, de outras coisas. Para que deixar o assunto claro, defina:

A Estatística é um conjunto de métodos destinados à coleta, organização, resumo, apresentação e análise de dados de observação, bem como da tomada de decisões razoáveis baseadas em tais análises.

Além disso, durante a aula, dialogue com os alunos sobre as seguintes questões:

- ✓ O que é variável?
- ✓ Quais são os tipos de variáveis?
- ✓ O que é população e o que é amostra?
- ✓ Por que se usam amostras?
- ✓ Como se obtém uma amostra?
- ✓ Com quantas unidades se compõe uma amostra?

Em seguida, proponha a sequência da aula fazendo a seguinte pergunta: “Como podemos descrever, de forma sucinta, o perfil da turma em termos de algumas características sobre o consumo consciente”? Deixe os alunos expressarem suas ideias e, provavelmente, eles sugerirão fazer uma “pesquisa”, isto é, um levantamento de dados.

Caso os alunos tenham dificuldades em elaborar as questões e as variáveis, estimule-os aplicando o seguinte teste:

Você é um consumidor consciente?

1. Na sua casa, você utiliza lâmpadas fluorescentes:

A () Não.

B () Utilizei apenas durante o racionamento.

C () Sim, nos locais onde a luz fica acesa por mais do que 4 horas seguidas.

2. Na hora de comprar aparelhos elétricos:

A () Não avalia o consumo de energia.

B () Dá uma olhada na quantidade de energia que o aparelho consome, mas isso não determina a sua escolha.

C () O menor consumo de energia é um dos critérios considerados na hora da minha escolha.

3. Na hora de lavar louça ou roupa:

A () Você liga a máquina mesmo sem utilizar a sua capacidade máxima.

B () Na maioria das vezes, mas nem sempre, você junta a roupa ou louça até alcançar a capacidade máxima da máquina.

C () Você sempre espera atingir a capacidade máxima para ligar a máquina.

Água

Segundo relatório das Nações Unidas, o suprimento de água vai diminuir um terço em 20 anos, devido ao aumento da população, à poluição e às mudanças climáticas. A falta de vontade política em colocar em prática medidas mais eficientes e a ignorância da população em relação à dimensão da crise só tornam o cenário mais dramático.

1. Na sua casa:

A () Você não desliga a torneira enquanto ensaboia a louça ou escova os dentes.

B () Quando se lembra da importância de se economizar a água, mantém a torneira fechada enquanto ensaboia a louça ou escova os dentes.

C () Sempre mantém a torneira fechada enquanto ensaboia a louça ou escova os dentes.

2. Na sua casa:

A () As válvulas das privadas são daquelas convencionais e você não pretende trocá-las.

B () As válvulas das privadas são daquelas convencionais, mas você pretende trocá-las quando for possível.

C () Todas privadas são equipadas com caixa acoplada ou válvula que utilizam apenas 6 litros.

3. Quanto tempo o chuveiro fica aberto enquanto você toma banho:

A () 15 minutos ou mais.

B () Entre 5 e 10 minutos.

C () Não mais que 5 minutos.

4. Na sua casa ou prédio:

A () A calçada é lavada com a mangueira normal.

B () A calçada é lavada com lavadores de alta pressão ou balde.

C () A calçada é varrida com vassoura e, quando lavada, é utilizada a água reaproveitada de máquina de lavar roupa.

Alimentos

1. Você:

A () Compra apenas alimentos convencionais.

B () Compra alimentos orgânicos quando é possível.

C () Compra alimentos orgânicos e, na falta de algum produto, dá preferência aos produtos convencionais da estação (que necessitam de menos agrotóxicos).

2. Na sua casa:

A () Muita comida é jogada fora, pois apodrece antes de ser consumida. Cascas e talos vão todos para o lixo.

B () Você já conseguiu reduzir a quantidade de comida que vai pro lixo, planejando melhor as compras. Mas ainda joga coisa fora, pois compra coisas por impulso.

C () Comida não se joga fora. Você compra frutas, verduras e legumes a granel e apenas aquilo que vai ser utilizado. É expert em receitas que aproveitam cascas e talos.

Lixo e reciclagem

1. Na sua casa:

A () Você não separa o lixo.

B () Você separa os materiais recicláveis, encaminhando-os para a reciclagem, mas não lava as embalagens sujas ou joga as embalagens sujas no lixo comum.

C () Você separa todos os materiais recicláveis, dando uma lavada (com a água que você lava louça) nas embalagens recicláveis que estão sujas e encaminhando o material separado para os projetos de coleta seletiva ou doando para catadores.

2. Na hora de comprar:

A () Você escolhe os produtos, independente se eles têm embalagens desnecessárias ou se elas são recicláveis ou não.

B () Você evita produtos com embalagens desnecessárias e dá preferência aos produtos, cujas embalagens sejam recicláveis.

C () Você evita produtos com embalagens desnecessárias e dá preferência aos produtos, cujas embalagens são recicláveis. E, ainda, liga para o SAC (Serviço de Atendimento Consumidor) das empresas questionando o que fazer com as embalagens que não são recicláveis ou que são recicláveis, mas não são aceitas pelos catadores ou programas de reciclagem.

Transporte

1. Você:

A () Usa o carro para ir a qualquer lugar, mesmo para pequenas distâncias.

B () Às vezes, evita usar o carro, mas na maioria das vezes não consegue mudar o hábito e acaba usando-o até para distâncias curtas.

C () Sempre que possível, pega carona, anda a pé ou utiliza transporte público.

2. Você, que tem (ou se tivesse) carro, é do tipo:

A () Que, regularmente, não calibra o pneu ou verifica a água e o óleo, muito menos faz revisões e manutenção periódica no carro. Só vai para oficina quando o carro quebra.

B () Que calibra os pneus regularmente e troca o óleo quando tem que trocar, mas não tem o hábito de fazer revisões ou manutenção preventiva.

C () Usuário exemplar, que respeita sempre os prazos adequados das peças do carro e faz revisão e manutenção regularmente.

Para saber que tipo de consumidor você é, some as respostas de cada letra (A, B e C):

Maioria de respostas “A”: Você é um consumidor alienado, mas calma: nunca é tarde para mudar. Reflita sobre os impactos sociais e ambientais dos seus hábitos de consumo e comece a mudança já!

Maioria de respostas “B”: Você parece ser um consumidor consciente, mas ainda pode melhorar bastante. Não basta ser consciente, é preciso mudar de fato os hábitos de consumo. Você está no caminho certo, apenas acelere o passo.

Maioria de respostas “C”: Parabéns, você é um consumidor cidadão! Continue assim, procure sempre melhorar os seus hábitos de consumo e ajude a conscientizar aqueles que estão a sua volta: amigos, parentes, colegas de trabalho.

Fonte: Adaptado de ESAF.

Escolhida as variáveis, discuta as suas características e como “medir” cada uma delas. Em seguida, construa, em conjunto, o “instrumento” para a coleta de dados (Instrumento 1, Figura 1).

Figura 1. Modelo de instrumento para coletar dados em uma pesquisa de opinião.

INSTRUMENTO 1: PESQUISA DE OPINIÃO	
Nome do aluno: _____	
Gênero: () Masculino () Feminino	Idade: _____ anos completos
Quantas pessoas residem com você? _____	
1. <i>Quão conscientes somos no uso da água?</i>	
() Sempre () Às vezes () Raramente ou Nunca	
2. <i>Qual é o consumo médio mensal de água das famílias dos alunos? ____</i>	
3. <i>Quão conscientes somos no uso de energia?</i>	
() Sempre () Às vezes () Raramente ou Nunca	
4. <i>Quão conscientes somos no desperdício de alimentos?</i>	
() Sempre () Às vezes () Raramente ou Nunca	
5. <i>Compro alimentos mais saudáveis, buscando mais saúde e bem-estar para mim e minha família.</i>	
() Sempre () Às vezes () Raramente ou Nunca	

6. Incentivo outras pessoas a comprar de empresas que ofereçam produtos e serviços mais sustentáveis, ou seja, aqueles que geram consequências mais positivas do que negativas à sociedade e ao meio ambiente.

() Sempre () Às vezes () Raramente ou Nunca

Solicite aos alunos que, para a próxima aula, investiguem os termos pesquisa, pesquisa de opinião, pesquisa científica, população, censo, variáveis e parâmetros estatísticos. Com o material trazido pelos alunos e partindo dos conceitos (espontâneos ou cotidianos) trazidos por eles, promovam uma discussão, levando-os à formalização dos conceitos científicos.

Momento 03: Coletando os dados

Nesse encontro, junto com os alunos, levante os dados.

Para agilizar a construção dos dados, traga para a aula a Ficha 1 pronta, distribua entre os alunos e solicite que cada um a preencha de forma individual.

Momento 04: Organizando os dados

Para organizar os dados, construa um cartaz para que cada aluno preencha com os seus dados. Este procedimento garante a recuperação das informações a qualquer momento, pois na lousa poderá ser apagada após a aula. Essa planilha deverá conter nas colunas as variáveis levantadas, e nas linhas, os nomes dos alunos.

Momento 05: Trabalhando com os procedimentos estatísticos

a) Análise univariada de dados qualitativos

No caso de uma variável qualitativa de forma univariada, ou seja, quando descrevemos a população examinando uma variável por vez e sem a interferência de outra variável, podemos utilizar a tabela de distribuição de frequência simples, pois ela é útil para se calcular as medidas-resumo de um conjunto de dados numéricos.

Devemos levar os alunos a compreenderem que, apesar de estarem trabalhando com individualmente as variáveis univariadas, sempre estaremos trabalhando a variável e sua frequência.

Construindo a Tabela de Distribuição de Frequência

A *tabela de distribuição de frequência* nos permite conhecer a frequência com que ocorre cada uma das categorias da variável, que pode ser expresso em termos absolutos, relativos em porcentagem. Para iniciar o trabalho, comece com a contagem do número de alunos de acordo com o “gênero” (Ficha 2 – Figura 2).

Para construir a *tabela de distribuição de frequência*, na primeira coluna registre as categorias da variável; na segunda, a contagem; na terceira, a frequência absoluta (f_i); na quarta, a frequência relativa (f_{ri}), expressa em termos de probabilidades e, na quinta, a frequência relativa, expressa em porcentagem.

- ✓ Frequência absoluta (f_i): é o número de vezes que o elemento aparece na amostra, ou o número de elementos pertencentes a uma variável.
- ✓ Frequência relativa (f_{ri}): é o quociente entre a frequência absoluta da variável e o número total de dados. É usual expressá-la em porcentagem.

É muito importante dar significado a esses números. Para isso, pergunte para a classe, por exemplo: O que significa o número 10 na coluna de “frequência absoluta”? Essa pergunta permite ao aluno estabelecer a relação entre a frequência absoluta e a categoria da variável. Isto é, 10 alunos separam o lixo para a reciclagem com maior frequência.

Da mesma forma, podemos perguntar o que significa o número 10,0, da primeira linha e última coluna. Neste caso, este número significa que 18,0% dos alunos que, em minha casa, separam o lixo para a reciclagem.

Figura 2. Modelo de tabela de distribuição de frequência preenchida para sistematizar os dados da classe.

Ficha 3: Modelo de tabela de distribuição de frequência preenchida				
<i>Separaram o lixo para a reciclagem</i>	<i>Contagem</i>	f_i	f_{ri}	$f_{ri} (%)$
<i>Sempre</i>	<i>IIIIIIII</i>	10	0,50	50
<i>Às vezes</i>	<i>IIIIII</i>	7	0,35	20
<i>Nunca</i>	<i>III</i>	3	0,15	15

<i>Total</i>	<i>20</i>	<i>1,00</i>	<i>100%</i>
--------------	-----------	-------------	-------------

Apresentando a moda

A moda é uma medida de tendência central e corresponde à categoria ou ao valor da variável que ocorre com maior frequência. Muitas variáveis podem ter mais de uma moda, quando é chamada de multimodal, ou pode não existir, em determinadas situações.

No caso das variáveis qualitativas, a única estatística que pode ser calculada é a moda. Neste caso, temos a categoria modal, aquela escolhida pela maioria dos alunos.

Construindo gráficos univariados

Para construir qualquer gráfico, recomendamos o uso do papel milimétrico, quadriculado ou malhas.

Gráfico circular ou de setores: é representado por um círculo que está dividido em setores cujas amplitudes são proporcionais à frequência que lhe corresponde.

Com a ajuda de um compasso, desenhe um círculo, lembrando que esse possui 360 graus. A seguir, calcule o número de graus do setor circular correspondente a cada categoria; para isso, utilize a regra de três simples. Por exemplo, no caso dos 3 alunos que não gostam separar o lixo para a reciclagem, encontramos o ângulo do setor igual a $(360 \times 3) / 20 = 54^\circ$, e com a ajuda de um transferidor, medimos os ângulos correspondentes aos graus encontrados. A construção do gráfico pode ser em papel comum.

Professor, aproveite a oportunidade de estar trabalhando o gráfico de setores para fazer ligações com Geometria, e as diversas formas de representação dos números racionais, seja em fração, decimal e porcentagem.

Pictograma: é uma representação icônica, isto é, utilizamos ícones ou símbolos que representam o objeto em estudo. Esta representação é muito importante quando trabalhamos com crianças pequenas ou com alunos que ainda não conhecem o plano cartesiano. Este tipo de

representação é interessante quando a variável toma poucas categorias e quando o número de dados é pequeno, isto é, quando podemos utilizar a escala unitária.

Gráficos de barras ou colunas: é constituído por barras, horizontais ou verticais, de comprimento (altura) proporcional à frequência. Se ao invés de utilizarmos ícones ou símbolos pintássemos os quadradinhos estaríamos diante de um gráfico de barras (colunas) com escala unitária.

b) Tratamento bivariado de dados qualitativos

Construindo a tabela de dupla entrada

Esta tabela conhecida, também, como tabela de contingência serve para cruzar duas variáveis qualitativas. A seguir, apresentamos a contagem da tabela de dupla entrada (Figura 3) envolvendo duas variáveis qualitativas: Desligo aparelhos eletrônicos quando não estou usando-os (ordinal) e gênero (nominal).

Figura 3. Modelo de tabela de dupla entrada.

<i>Ficha 6. Modelo de tabela de distribuição de frequência preenchida</i>			
Desligo aparelhos eletrônicos quando não estou usando-os	<i>Número de alunos por gênero</i>		
	<i>Masculino</i>	<i>Feminino</i>	<i>Total</i>
<i>Sempre</i>	4	6	10
<i>Às vezes</i>	2	4	6
<i>Nunca</i>	3	1	4
<i>Total</i>	9	11	20

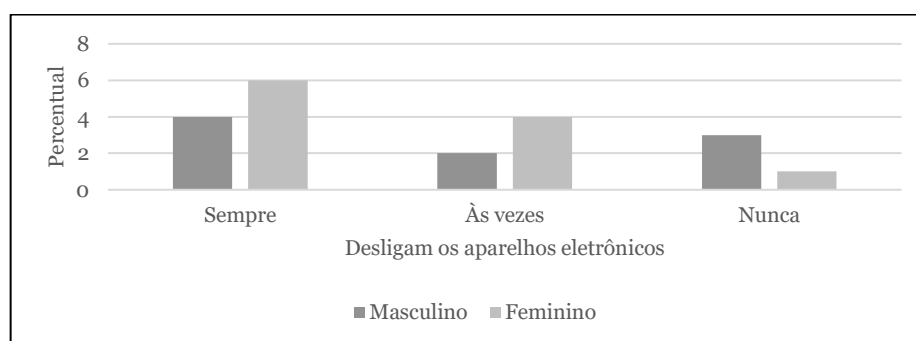
Representação gráfica de duas variáveis qualitativas

Para representar a relação entre duas variáveis qualitativas, podemos lançar mão de dois gráficos circulares (Figura 4) ou dos gráficos de barras (colunas), nos seus mais variados tipos, como, por exemplo, o gráfico de barras lado a lado (Figura 5). Todos representam os mesmos dados.

Figura 4. Exemplo de representação em gráfico de setores.



Figura 5. Exemplo de um gráfico de barras lado a lado.



c) Tratamento univariado de dados quantitativos

Vamos apresentar o tratamento das variáveis quantitativas para as variáveis discretas (idade).

A tabela de distribuição de frequência

A construção da tabela de distribuição de frequência é similar ao das variáveis qualitativas, só que, agora, ao invés de categorias, temos os valores da variável discreta que assume poucos valores, ou em faixas, para as variáveis discretas com muitos valores e para as contínuas. Aqui, os conceitos de frequência absoluta acumulada (N_i) e frequência relativa acumulada (F_i) têm sentido e são utilizadas para calcular a Mediana.

- ✓ Frequência absoluta acumulada (N_i): é a soma da frequência absoluta anterior com a frequência absoluta deste valor.
- ✓ Frequência relativa acumulada (F_i): é o quociente entre a frequência absoluta acumulada e o número total de dados.

Para construir a *tabela de distribuição de frequência* da variável idade, colocamos, na primeira coluna, os valores da idade, fazemos a contagem para cada idade e assim por diante (Figura 6).

Figura 6. Exemplo da construção da tabela de distribuição de frequência no caso de uma variável discreta que toma poucos valores.

<i>Ficha 2. Idade dos alunos</i>				
Idades	<i>Distribuição de frequência</i>			
	f_i	$f_{ri}(\%)$	N_i	$F_i(\%)$
14	3	15	3	15
15	14	70	17	85
16	2	10	19	95
17	1	5	20	100
<i>Total</i>	20	100		

Interpretando os resultados: vemos que 70% dos alunos têm idade 15 anos e 85% têm 15 anos ou menos. Apenas 5% dos alunos têm 17 anos. Isto implica que se trata de uma turma bastante homogênea, no tocante à idade.

Então, caro professor, conseguiu entender até aqui como colocar em prática essa proposta de sequência didática? Além do que foi dito você também pode/deve ampliar o trabalho, explorando outros conceitos de estatística. É importante mencionar que os demais conceitos estatísticos só poderão ser trabalhados caso o questionário elaborado pelos alunos, possibilite o estudo. A seguir, destacamos alguns conceitos que necessariamente devem ser trabalhados na sequência didática.

Medidas de tendência central

São chamadas assim, pois expressam, por meio de um único número, em torno de que valor tende a concentrar-se um conjunto de dados numéricos. As mais importantes são a média, a mediana e a moda. Essa última já foi apresentada para o caso das variáveis qualitativas, seguindo o mesmo procedimento para sua determinação no caso de variáveis quantitativas.

Calculando a média aritmética

A média aritmética simples, mais conhecida por média, é uma medida que resume e representa um conjunto de dados em um único valor. Seu cálculo remete à divisão do todo em partes iguais entre seus componentes. Assim, seu algoritmo consiste em somar todos os valores que a variável assume e dividir pelo número de dados.

Calculando a mediana

A mediana divide em duas partes iguais um conjunto de dados ordenado; para encontrar esse valor, primeiro devemos ordenar os dados, depois determinar o local no qual ela se encontra e, finalmente, determinar o valor que ela toma.

Regra para calcular a mediana:

1º passo: Ordenar os dados.

2º passo: Localizar o lugar que a mediana ocupa. Para isto, verificar se o número de dados (n) é ímpar ou par. Se for ímpar, o lugar que a mediana ocupa será $(n+1)/2$. Se for par, estará entre as duas posições centrais: $n/2$ e o seguinte.

3º passo: Calcular o valor da mediana. Para conjuntos cujo número de dados é ímpar, o valor da mediana coincide com aquele que ocupa a posição central: mediana = $X_{((n+1)/2)}$. Para conjuntos cujo número de dados é par, a mediana será igual à média dos valores que ocupam a posição central: mediana = $(X_{(n/2)} + X_{(n/2 + 1)})/2$.

As medidas de dispersão

As medidas de tendência central são importantes, elas nos informam onde os dados tendem a se concentrar. Contudo, podemos ter grupos de dados com as mesmas medidas de tendência central, mas com naturezas completamente diferentes.

Calculando a amplitude total

A *amplitude total* é uma medida de dispersão absoluta, a mais simples e mais intuitiva de todas e, é definida como a diferença entre o valor máximo e o mínimo da variável.

$$AT = X_{\max} - X_{\min}$$

Isto é, ela nos indica o grau de variação de um conjunto de dados. Quanto maior a variabilidade dos dados, maior seu valor, e quanto mais homogênea ou concentrada, mais próxima de zero.

NO AMBIENTE VIRTUAL

Momento 06: Potencializando as análises no Libre Office

Nesta etapa, vamos aprender como manipular dados e construir gráficos utilizando um software livre e gratuito, o Libre Office (antigo BR Office). A instalação desse software é simples e download do instalador pode ser baixado pelo site <<http://pt-br.libreoffice.org/>>. Escolha a versão de acordo com o seu computador e siga os passos para finalizar a instalação do programa. Ao abrir o Libre Office, clique em “Planilha” e observe que a planilha eletrônica formada por linhas (1, 2, 3, 4, ...) e colunas (A, B, C, D, ...). O aplicativo “Planilha” é uma ferramenta poderosa para auxiliar a construir gráficos.

Momento 07: Os resultados

Chegou à hora de interpretar os dados. É necessário criar um momento especial para a comunicação dos resultados. Os alunos podem apresentar os gráficos, medidas estatísticas e, principalmente, as interpretações em cartazes para toda a escola.

ALGUMAS DICAS PARA A EXECUÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

- ✓ A sequência didática vem como uma sugestão da ação pedagógica. A todo momento, o docente pode intervir para a melhoria no processo ensino e aprendizagem.
- ✓ Compreender que qualquer assunto abordado apresenta dificuldades;
- ✓ Pesquisar antes da elaboração da sequência didática as concepções prévias dos escolares acerca do tema;
- ✓ A problematização deve ser um espaço para a conversação entre os escolares e o professor;
- ✓ Oportunizar situações para que o educando assuma uma postura reflexiva e se torne sujeito do processo de ensino e aprendizagem;
- ✓ Quando o estudante questiona, significa que está apreendendo o tema;
- ✓ Valer-se de diversas metodologias e modalidades didáticas são maneiras de atender as diferenças individuais dos escolares;
- ✓ Reconhecer que nem todos aprendem no mesmo tempo, mas criam-se oportunidades para que ocorra futuramente;
- ✓ Cuidado para não contemplar apenas um ponto de vista.